

Anhang zu:

Repräsentative Ermittlung der performance-relevanten As- phalteeigenschaften als Grundlage neuer Vertragsbedingungen

von

Ralf Roos
Plamena Plachkova-Dzhurova
Hedy-Kathlen Grafmüller
Julian Milch

Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen
Karlsruher Institut für Technologie

Manfred Hase
Kerstin Schindler
Anke Schröter
Kathrin Zumsande

HNL Ingenieur- und Prüfgesellschaft mbH
Pinneberg

Thomas Wörner
Olga Kazakova
Thomas Patzak

Centrum Baustoffe und Materialprüfung
Technische Universität München

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Straßenbau Heft S 121 – Anhang



Verzeichnis der Anhänge

Anhang I: Streckendokumentation

Anhang I.1	Dokumentation Strecke 1
Anhang I.2	Dokumentation Strecke 2
Anhang I.3	Dokumentation Strecke 3
Anhang I.4	Dokumentation Strecke 4
Anhang I.5	Dokumentation Strecke 5
Anhang I.6	Dokumentation Strecke 6
Anhang I.7	Dokumentation Strecke 7
Anhang I.8	Dokumentation Strecke 8
Anhang I.9	Dokumentation Strecke 9
Anhang I.10	Dokumentation Strecke 10
Anhang I.11	Dokumentation Strecke 11
Anhang I.12	Dokumentation Strecke 12
Anhang I.13	Dokumentation Strecke 13
Anhang I.14	Dokumentation Strecke 14
Anhang I.15	Dokumentation Strecke 15
Anhang I.16	Dokumentation Strecke 16
Anhang I.17	Dokumentation Strecke 17
Anhang I.18	Dokumentation Strecke 18
Anhang I.19	Dokumentation Strecke 19
Anhang I.20	Dokumentation Strecke 20
Anhang I.21	Dokumentation Strecke 21

Anhang II: Untersuchungsergebnisse

Anhang II.1	Ergebnisse der Untersuchung der Bindemittleigenschaften
Anhang II.2	Ergebnisse der Untersuchungen zum Steifigkeitsverhalten
Anhang II.3	Ergebnisse der Untersuchungen zum Ermüdungsverhalten
Anhang II.4	Ergebnisse der Untersuchungen zum Kälteverhalten
Anhang II.5	Ergebnisse der Untersuchungen zum Verformungsverhalten
Anhang II.6	Ergebnisse der Untersuchungen zum Griffigkeitsverhalten
Anhang II.7	Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen

Anhang I

Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	1			
Ausführungszeitraum	keine Angabe			
DTV KFZ (Jahr)	ca. 2.900 (2010)			
DTV SV (Jahr)	ca. 525 (2010)			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	3,75 m			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Gebüsch			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 11 S	25/55-55 A	4,0 cm
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	6,0 cm
	3_ATS	AC 32 T S	50/70	12,0 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
1	SMA 11 S	26.10.2012	Füller	Dolomit
1			GK 0/2	Amphibolit
1			GK 2/5	Amphibolit
1			GK 5/8	Amphibolit
1			GK 8/11	Amphibolit
1			Zusatz	Zellulosefaser
1	AC 16 B S	18.10.2012	Füller	Kalksteinmehl
1			GK 0/2	Rhyolith
1			GK 2/5	Rhyolith
1			GK 5/8	Rhyolith
1			GK 8/11	Rhyolith
1			GK 11/16	Rhyolith
1			Asphaltgranulat	22 RA 0/16
1	AC 32 T S	15.10.2012	Füller	Rhyolith
1			GK 0/2	Rhyolith
1			GK 0/2 (Sand)	Natursand
1			GK 2/32	Rhyolith
1			Asphaltgranulat	32 RA 0/22

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	1
---------	---

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 11 S"/>
----------------------	---------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="26.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="18.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="15.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	1
---------	---

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	1
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 11 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	12	Dolomit
GK 0/2	[M.-%]	9	Amphibolit
GK 2/5	[M.-%]	12	Amphibolit
GK 5/8	[M.-%]	15	Amphibolit
GK 8/11	[M.-%]	52	Amphibolit
Zusatz	[M.-%]	0,3	Zellulosefaser

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,3	6,5	6,4	6,3
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	0,1			
Zugabebindemittel	[M.-%]	6,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,2	6,1	6,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,3	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]	2,7	1,1	2,5	5,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	42,1	40,9	41,7	34,4
5,6 - 8 mm	[M.-%]	20,1	20,6	17,3	20,2
2 - 5,6 mm	[M.-%]	13,5	14,5	15,5	16,9
1 - 2 mm	[M.-%]			3,2	3,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]			4,4	4,1
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]			2,0	1,7
0,125 - 2 mm	[M.-%]	8,8	8,8		
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,6	2,7	0,9	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	10,2	11,4	12,5	12,4

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,564	2,549	2,536	2,524
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,497	2,486	2,481	2,469
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,6	2,5	2,2	2,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,5	86,1	87,4	87,1

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	1
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	16	Rhyolith
GK 2/5	[M.-%]	11,5	Rhyolith
GK 5/8	[M.-%]	9	Rhyolith
GK 8/11	[M.-%]	9,5	Rhyolith
GK 11/16	[M.-%]	26	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,5	4,6	4,4	4,6
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,2			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,3			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,3	4,2	4,4
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	1,2	3,1	6,7	5,9
11,2 - 16 mm	[M.-%]	27,1	28,7	30,9	28,8
8 - 11,2 mm	[M.-%]	14,1	13,4	11,8	13,3
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,9	11,1	9,7	10,6
2 - 5,6 mm	[M.-%]	19	17,5	17,1	17,3
1 - 2 mm	[M.-%]			5,8	5,8
0,25 - 1 mm	[M.-%]			9,1	8,7
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]			2,5	2,4
0,125 - 2 mm	[M.-%]	19,1	18,7		
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,8	1,1	1,1	0,5
< 0,063 mm	[M.-%]	5,8	6,6	5,3	6,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,472	2,461	2,472	2,455
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,319	2,281	2,32	2,323
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	6,2	7,3	6,1	5,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	62,2	59,4	61,6	65,4

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	1
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

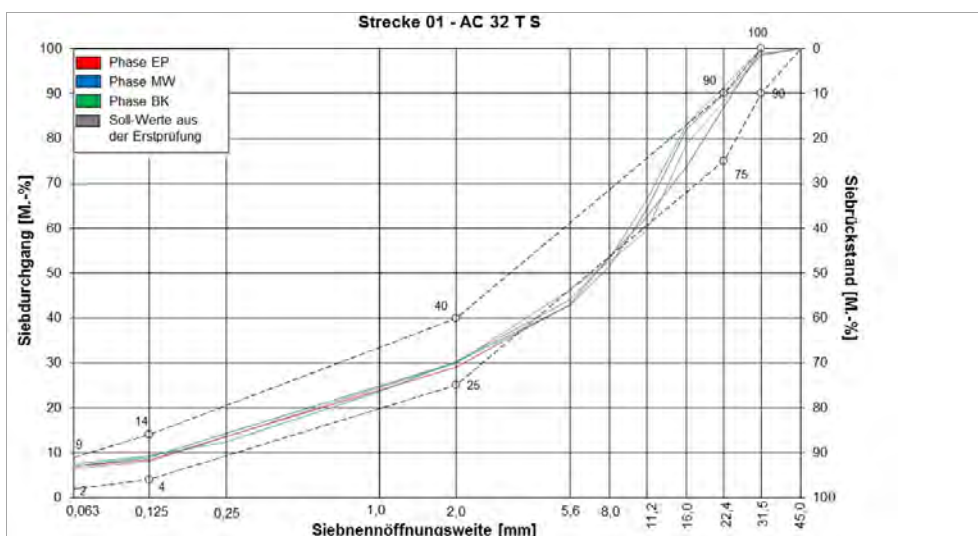
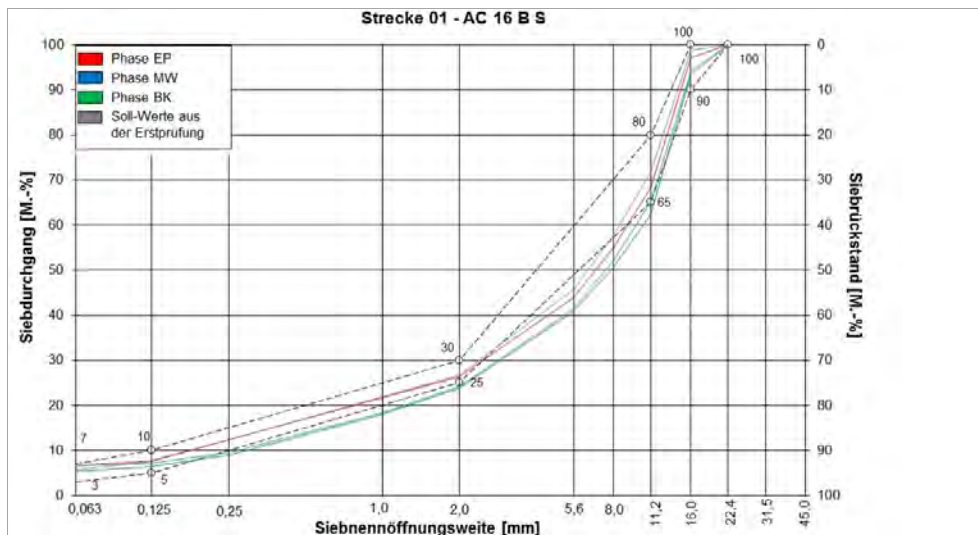
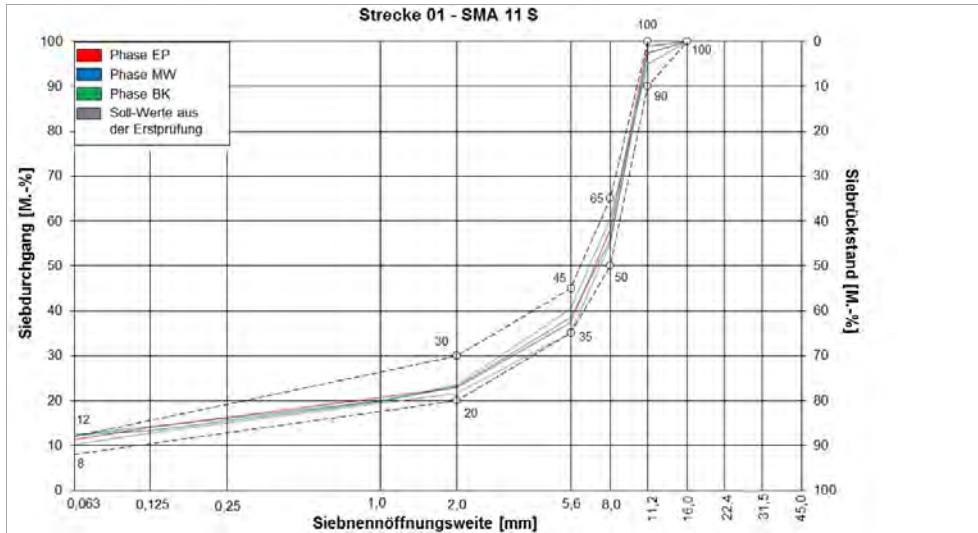
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3,5	Rhyolith
GK 0/2	[M.-%]	8	Rhyolith
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	8	Natursand
GK 2/32	[M.-%]	55,5	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	32 RA 0/22

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	3,9	4,0	3,7	3,8
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,3			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,6			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,8	3,5	3,6
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,1		1,5	
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	10,6	13,2	8,8	8,5
16 - 22,4 mm	[M.-%]	9,4	13,1	7,8	8,3
11,2 - 16 mm	[M.-%]	19,4	11,2	17,8	16,9
8 - 11,2 mm	[M.-%]	7	9,0	12,7	13,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	6,2	10,6	8,6	9,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	16,3	14,0	12,7	13,7
1 - 2 mm	[M.-%]				6,8
0,25 - 1 mm	[M.-%]				11,2
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				3,1
0,125 - 2 mm	[M.-%]	22	20,5	21,2	
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,6	1,5	2,0	1,8
< 0,063 mm	[M.-%]	6,4	7,0	7,0	7,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,493	2,477	2,477	2,508
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,261	2,287	2,287	2,233
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	9,3	7,7	7,7	11
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	48,2	53,4	53,4	42,7

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	1
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	59	56,4	61,8	59,2	66,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		47	39	37	20
Elast. Rückstellung	[%]	67	58	74	61	70
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	58,2	-	48,1	42,0
40 °C	[°]	65,6	-	61,3	56,7
50 °C	[°]	70,0	-	67,1	63,6
60 °C	[°]	75,0	-	72,0	67,6
70 °C	[°]	80,6	-	77,0	72,2
80 °C	[°]	83,3	-	82,0	77,3
90 °C	[°]	84,0	-	85,7	81,7

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	429.476	-	916.168	1.339.375
40 °C	[MPa]	96.255	-	231.098	364.345
50 °C	[MPa]	22.659	-	55.450	85.520
60 °C	[MPa]	5.962	-	14.823	22.391
70 °C	[MPa]	1.752	-	4.348	6.727
80 °C	[MPa]	621	-	1.483	2.303
90 °C	[MPa]	254	-	547	812

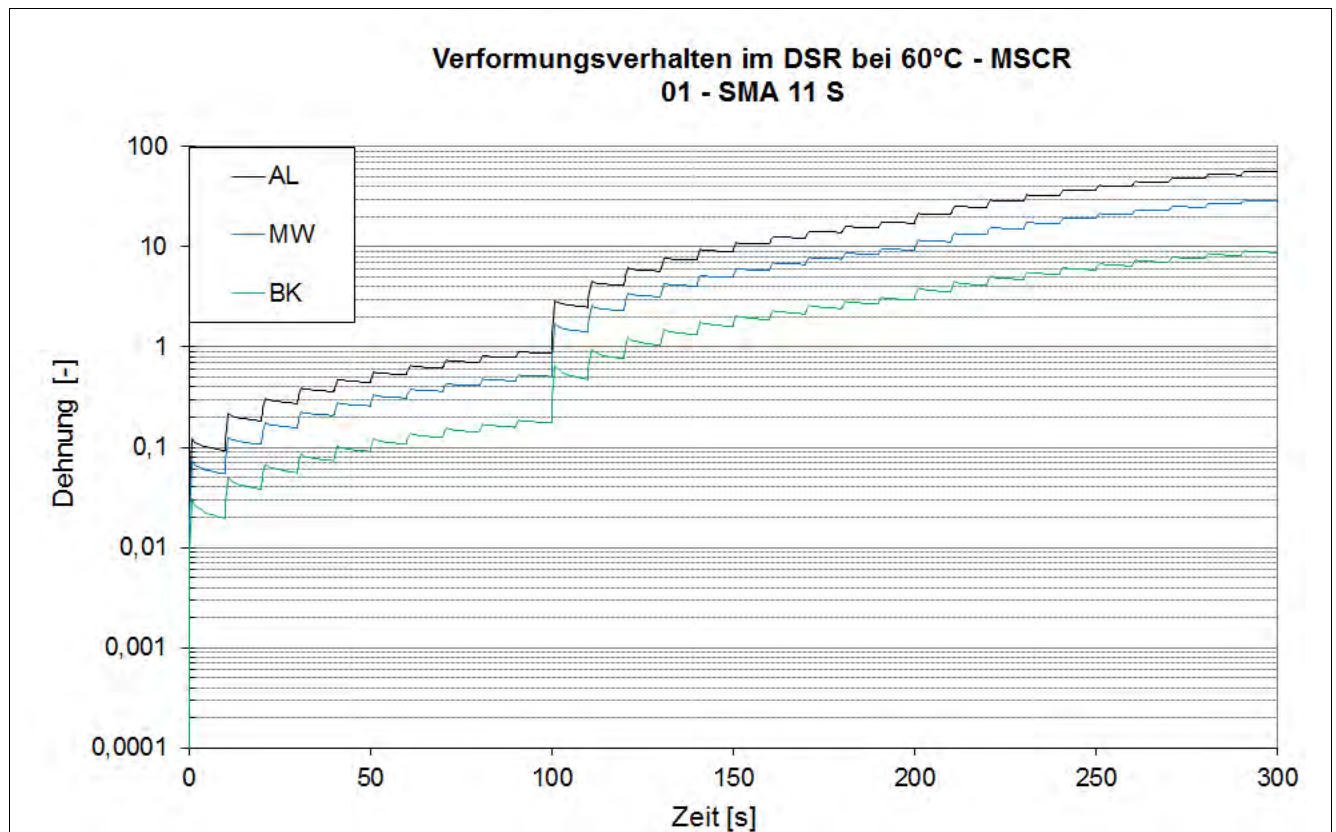
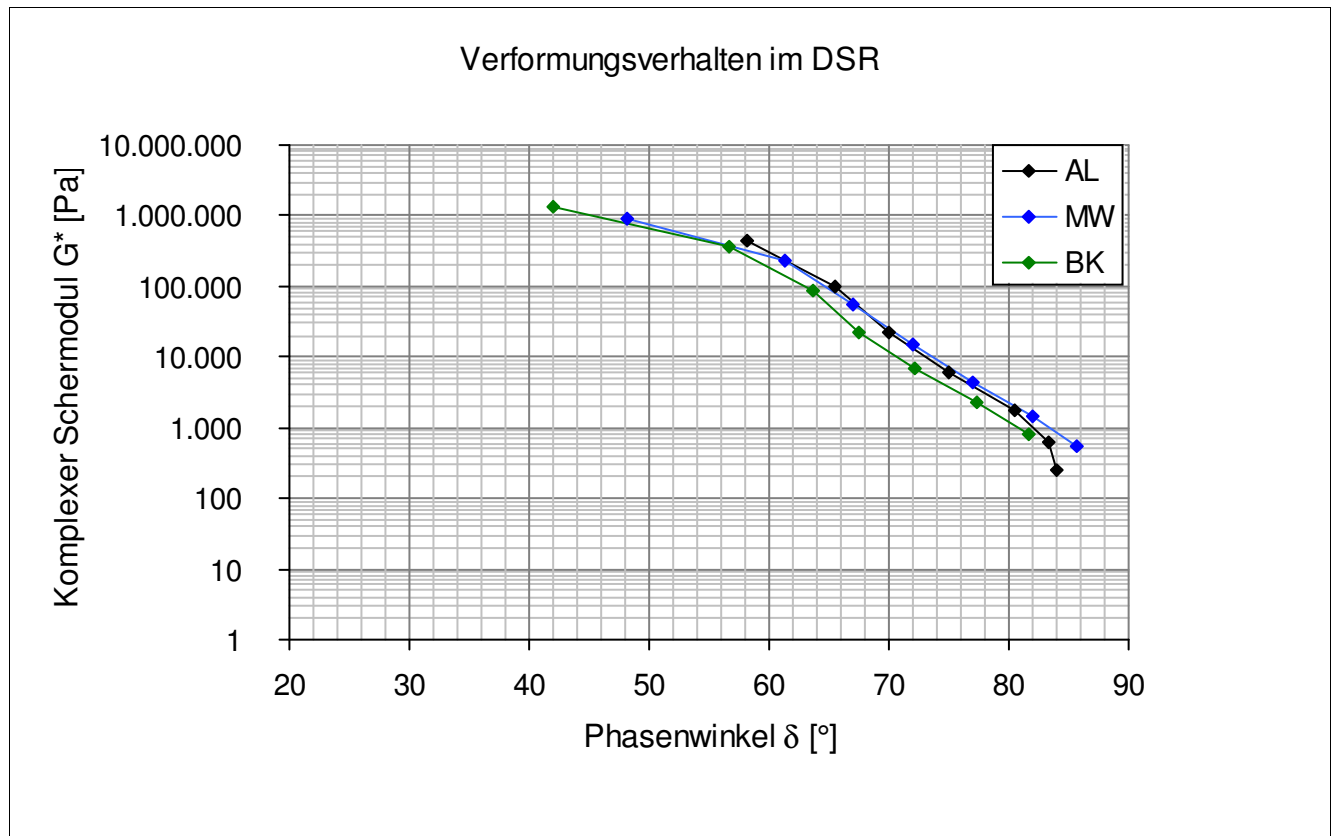
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	29,6	-	29,2	42,4
R 1,6 kPa	[%]	20,2	-	25,3	42,1
R 3,2 kPa	[%]	11,9	-	20,1	39,8
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	56,2	-	28,8	8,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,865	-	0,509	0,175
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	1,026	-	0,551	0,174
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	1,215	-	0,61	0,182
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	31,8	-	13,4	0,7
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	59,8	-	31,2	6,1
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	41,1	-	20,6	5,5
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	18,6	-	8,3	-0,6
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	40,5	-	19,8	4
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	18,4	-	10,7	4,6

- nicht im Untersuchungsprogramm

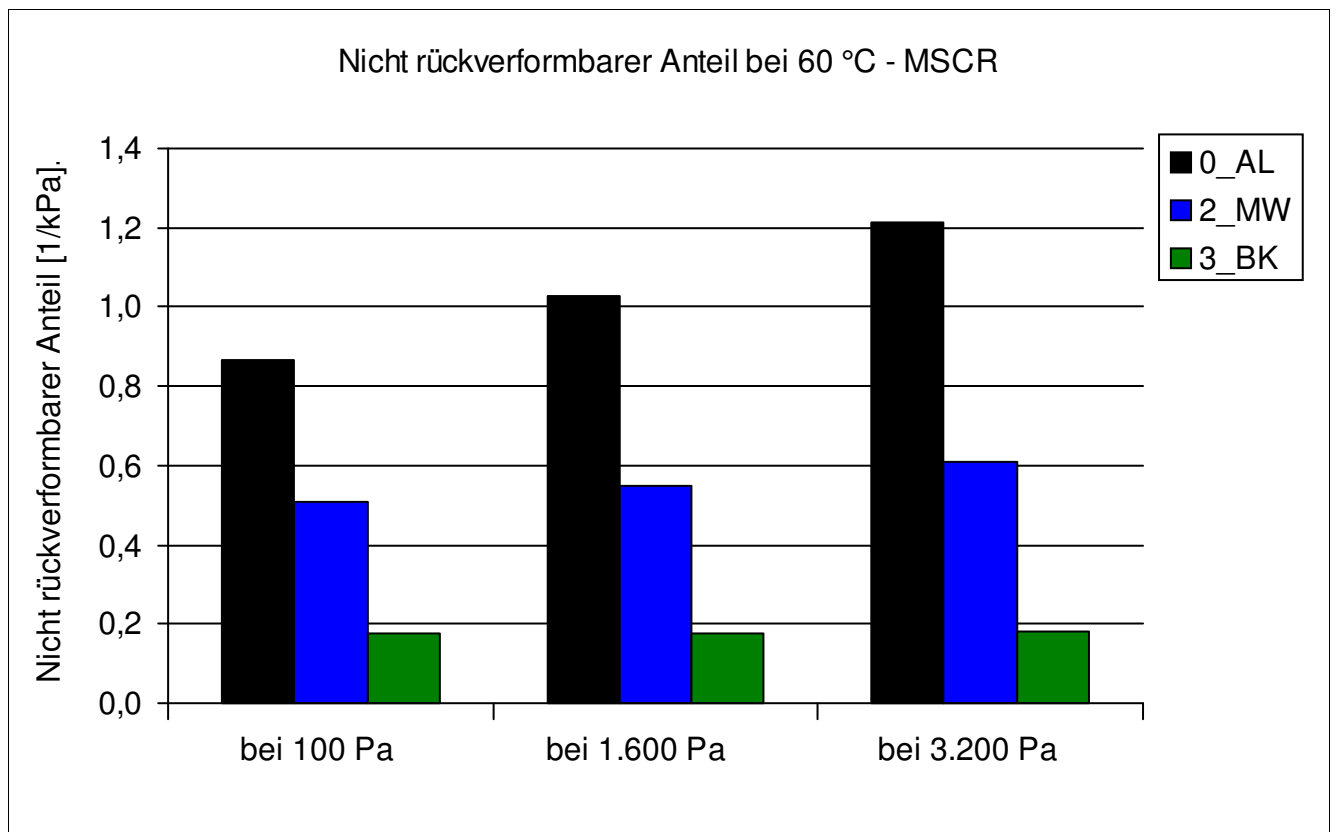
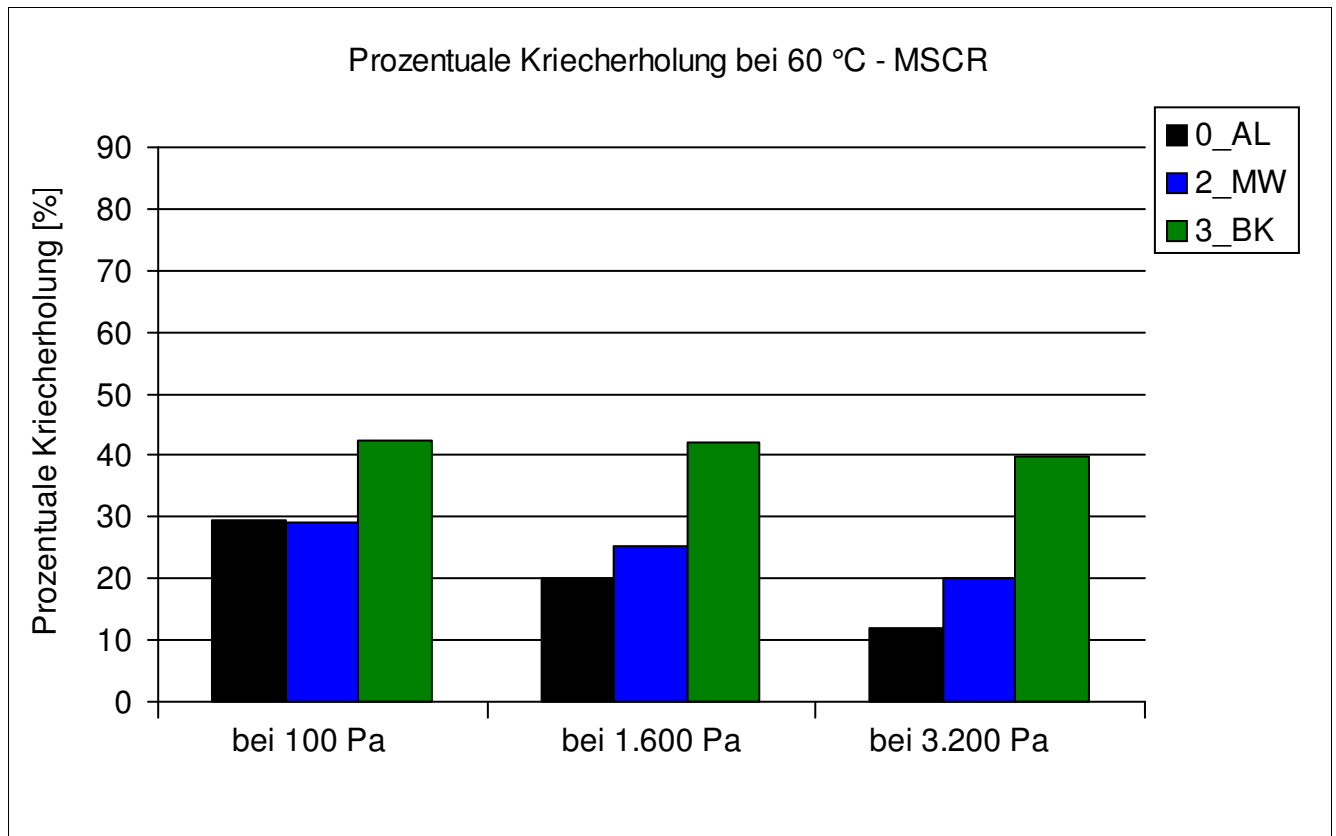
Bitumenanalyse

Strecke	1
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	1
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	1
Schicht	1_ADS

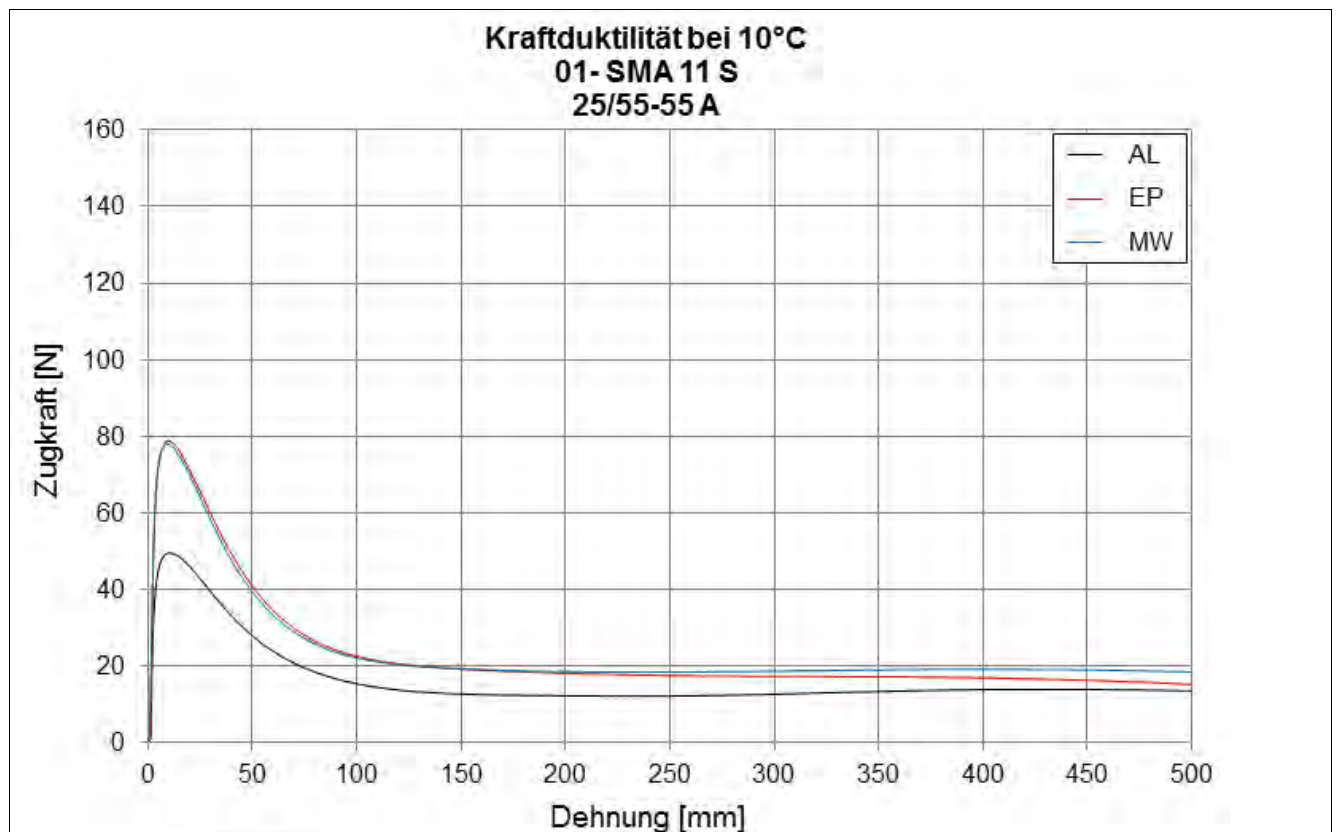
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	180	206,5	223,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	566	561	577	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,328	0,319	0,312	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,226	0,2235	0,219	-
Ts = 300	[°C]	-18,798	-18,374	-17,948	-
Tm = 0,3	[-]	-18,471	-17,791	-17,161	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	2,4500	3,6110	3,7450	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	1
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	63,6	58,4	64,4	63,6	59,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		44	24	26	29
Elast. Rückstellung	[%]		77	49	55	54
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	59,7	-	41,8	46,2
40 °C	[°]	66,6	-	58,7	61,4
50 °C	[°]	69,5	-	66,6	68,4
60 °C	[°]	71,6	-	71,0	72,6
70 °C	[°]	74,5	-	74,7	76,4
80 °C	[°]	78,4	-	78,8	80,3
90 °C	[°]	82,9	-	83,2	84,5

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	355.402	-	594.332	1.196.175
40 °C	[MPa]	77.343	-	279.785	279.291
50 °C	[MPa]	17.959	-	62.820	59.641
60 °C	[MPa]	5.272	-	15.992	14.750
70 °C	[MPa]	1.766	-	4.901	4.332
80 °C	[MPa]	675	-	1.615	1.430
90 °C	[MPa]	268	-	578	523

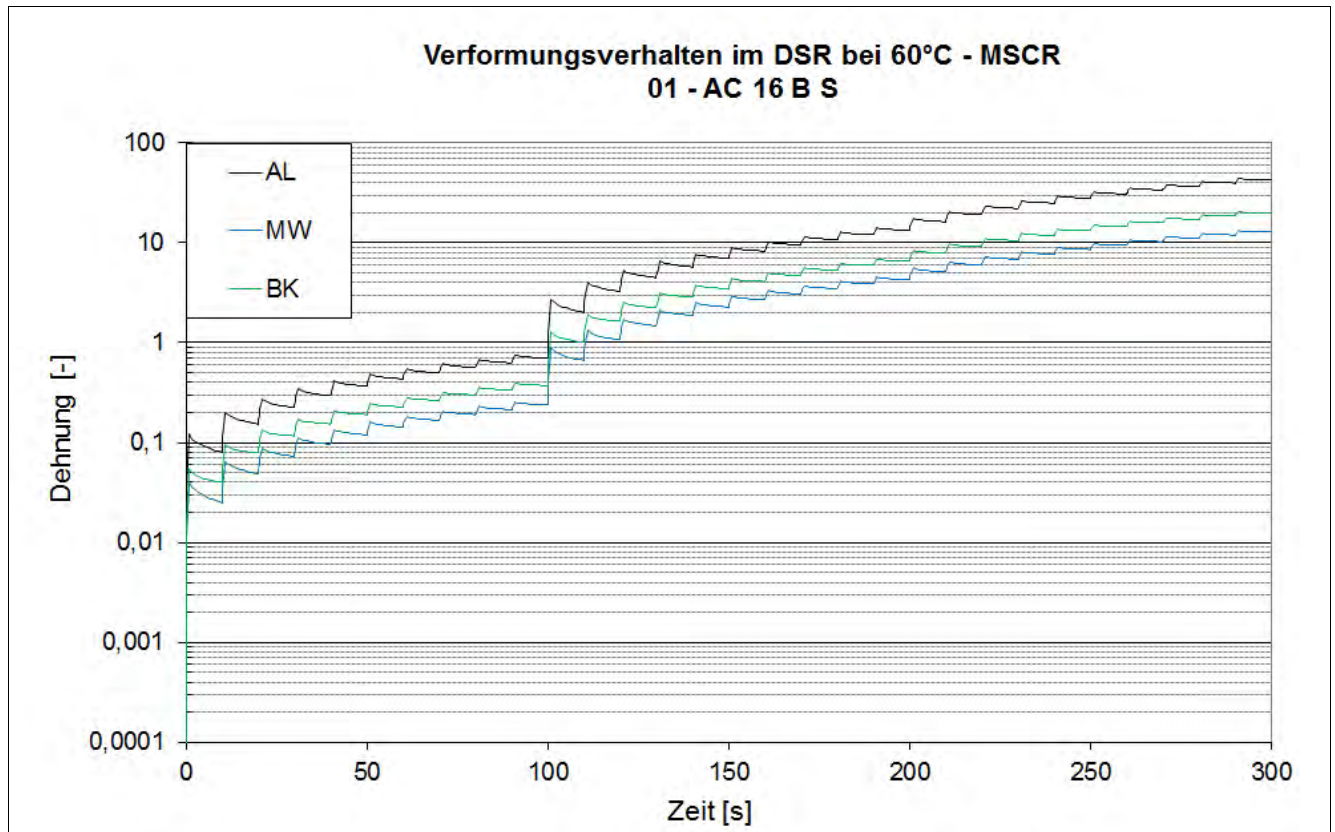
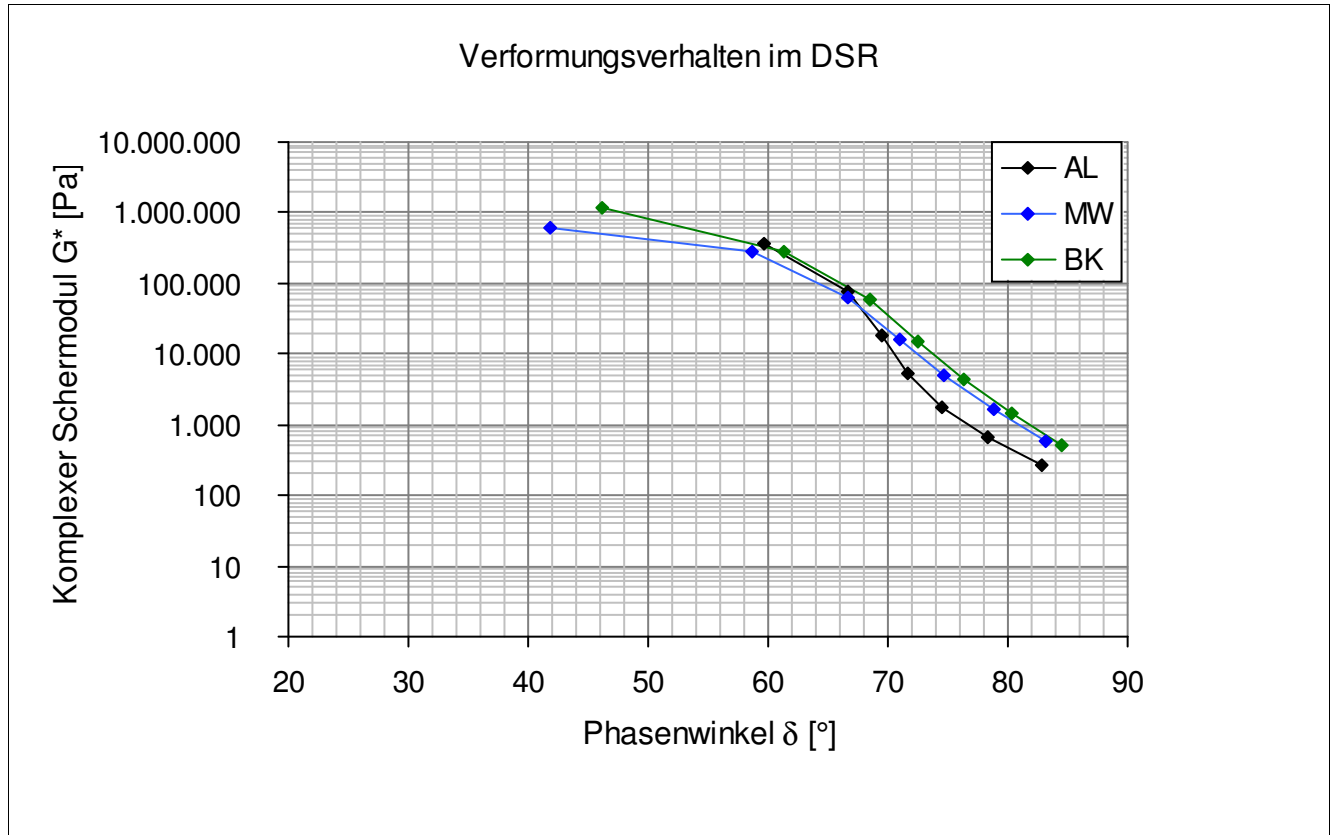
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	43	-	40,9	32,7
R 1,6 kPa	[%]	38,2	-	38,4	31,7
R 3,2 kPa	[%]	31,8	-	35,6	28,1
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,6	-	12,8	19,9
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,693	-	0,237	0,373
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,788	-	0,252	0,386
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,915	-	0,267	0,416
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	11,2	-	6,1	3,1
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	26	-	13	14,1
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	16,8	-	7,3	11,4
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	13,7	-	6,3	3,5
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	32	-	12,7	11,5
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	16,1	-	6	7,8

- nicht im Untersuchungsprogramm

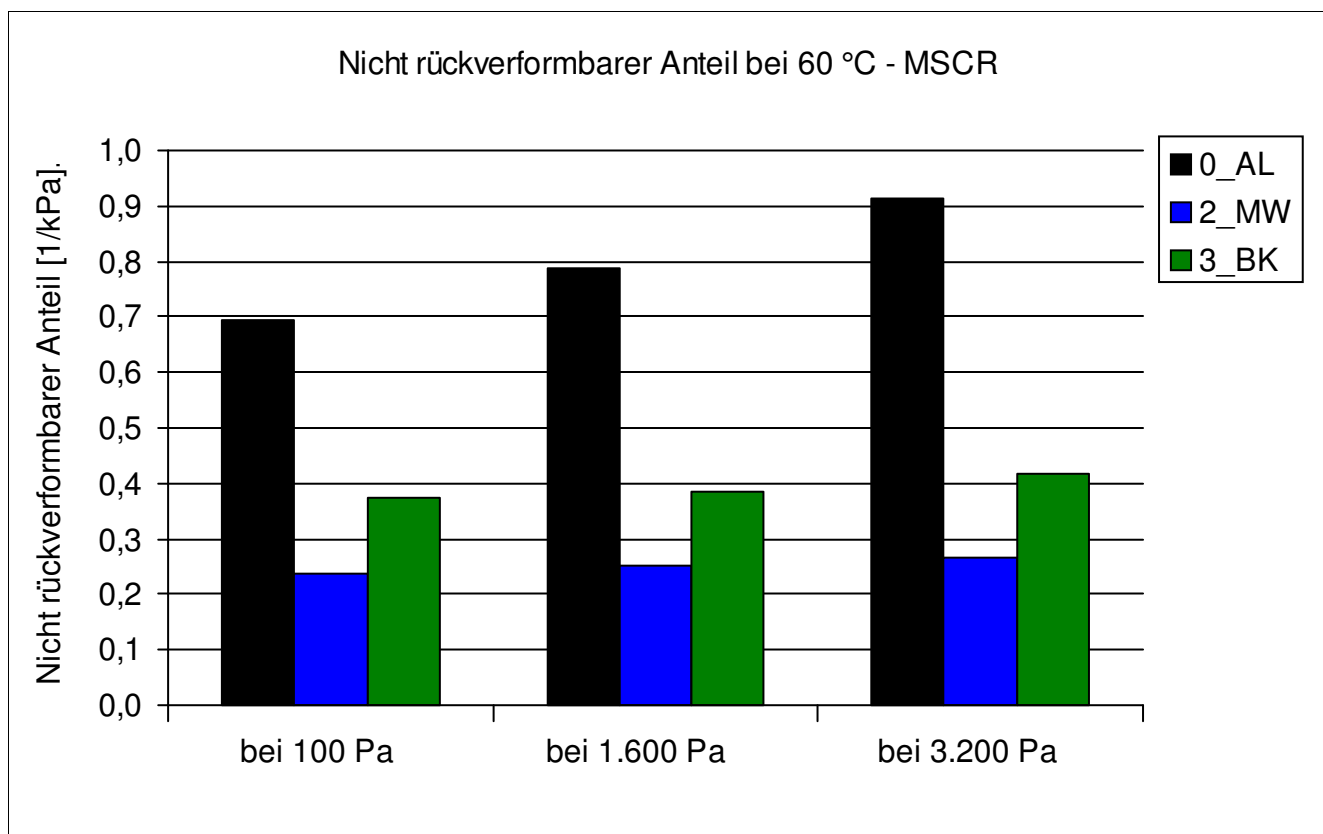
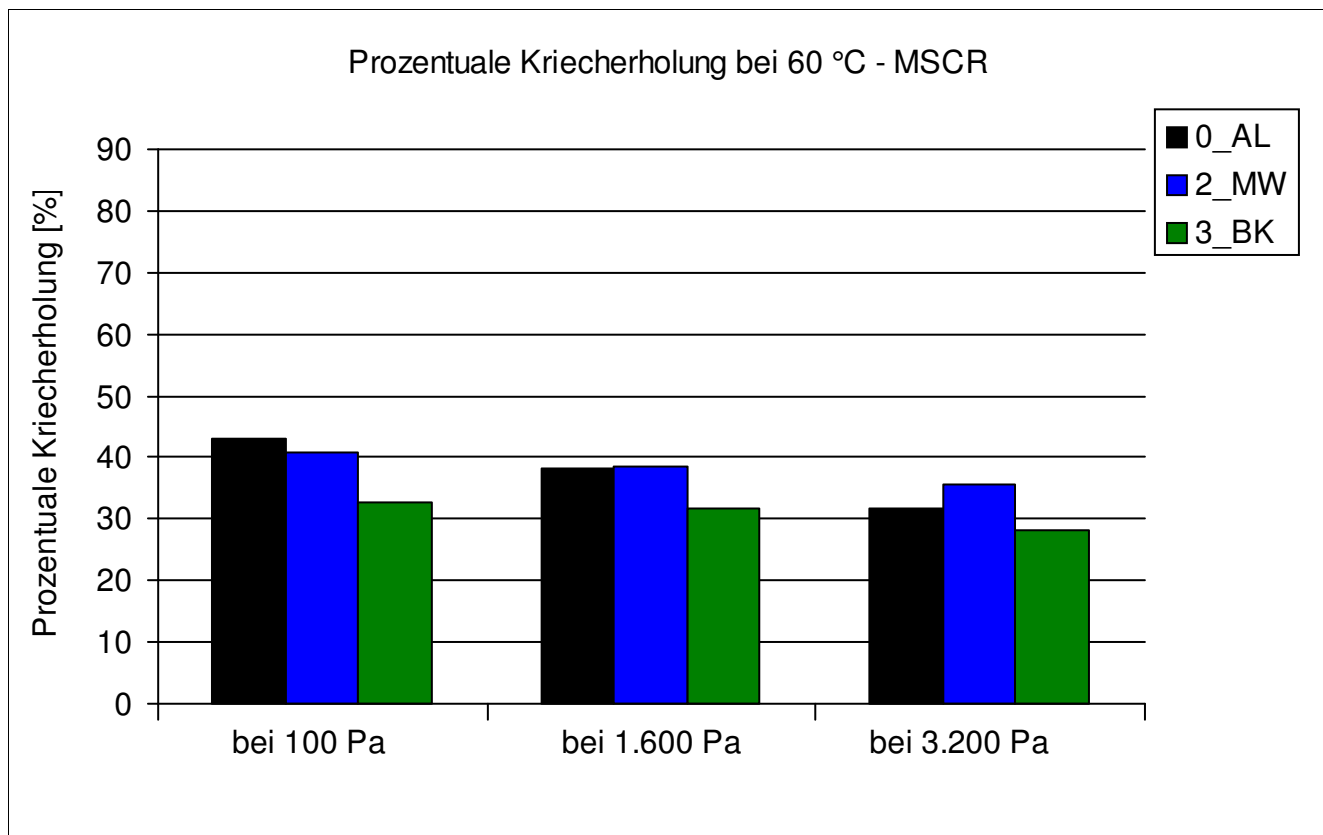
Bitumenanalyse

Strecke	1
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	1
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	1
Schicht	2_ABS

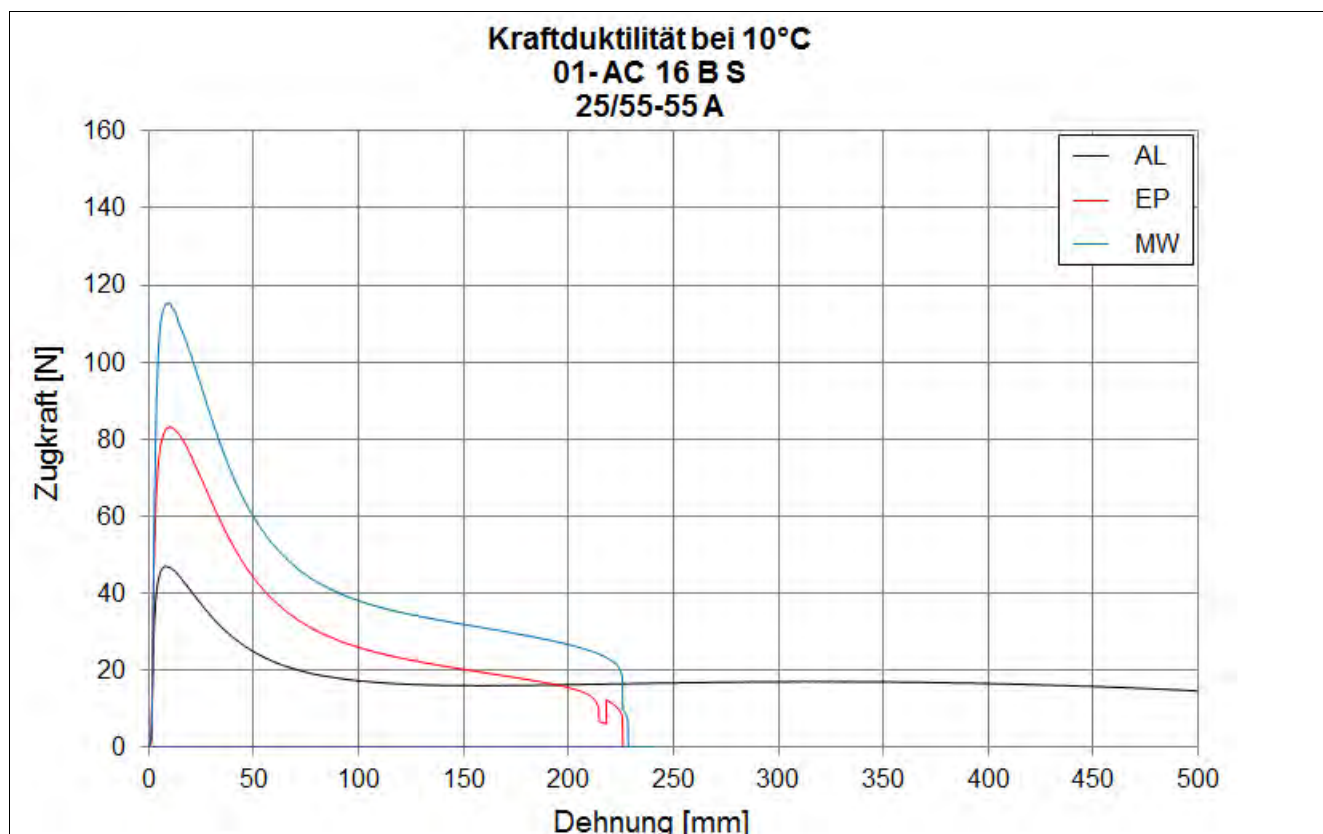
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegebruchsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	184	310	179	-
Biegebruchsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	536	670	696,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,352	0,271	0,196	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,243	0,194	0,2045	-
Ts = 300	[°C]	-18,966	-15,75	-18,104	-
Tm = 0,3	[-]	-20,294	-12,61	-126,118	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,3580	0,0000	0,6420	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	1
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	52,6	45,6	53,6	59,2	58,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		75	40	27	25
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 1

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	28,9
		Scherweg_	[mm]	1,5
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	40,9
		Scherweg_	[mm]	1,7
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	4,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,387
Rohdicke	[g/cm ³]	2,524
Verdichtungsgrad	[%]	96,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	5,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	72,8
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	6,6
Raumdicke	[g/cm ³]	2,371
Rohdicke	[g/cm ³]	2,455
Verdichtungsgrad	[%]	102,1
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	75,5
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	9,5
Raumdicke	[g/cm ³]	2,416
Rohdicke	[g/cm ³]	2,508
Verdichtungsgrad	[%]	108,2
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	70,7

Verformungsbeständigkeit

Strecke	1
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	3715	
Dehnung	[‰]	23,7	22,4	17,1	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,2	2,1	32,9	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	5821	5246	620	
Dehnung	[‰]	35,8	36,9	14,4	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	27,3	35	123,2	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	1441		
Dehnung	[‰]	35,7	17,8		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	12	65,9		

Kälteverhalten

Strecke	1
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-23,2	-24,2	-21	
Bruchspannung	[MPa]	4,012	4,176	2,902	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,232	0,316	0,217
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,011	4,345	3,136
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,433	0,540	0,280
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,051	5,476	3,012
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,199	1,982	1,347
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	4,855	5,132	3,382
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	4,440	3,180	4,252
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,525	1,593	0,928

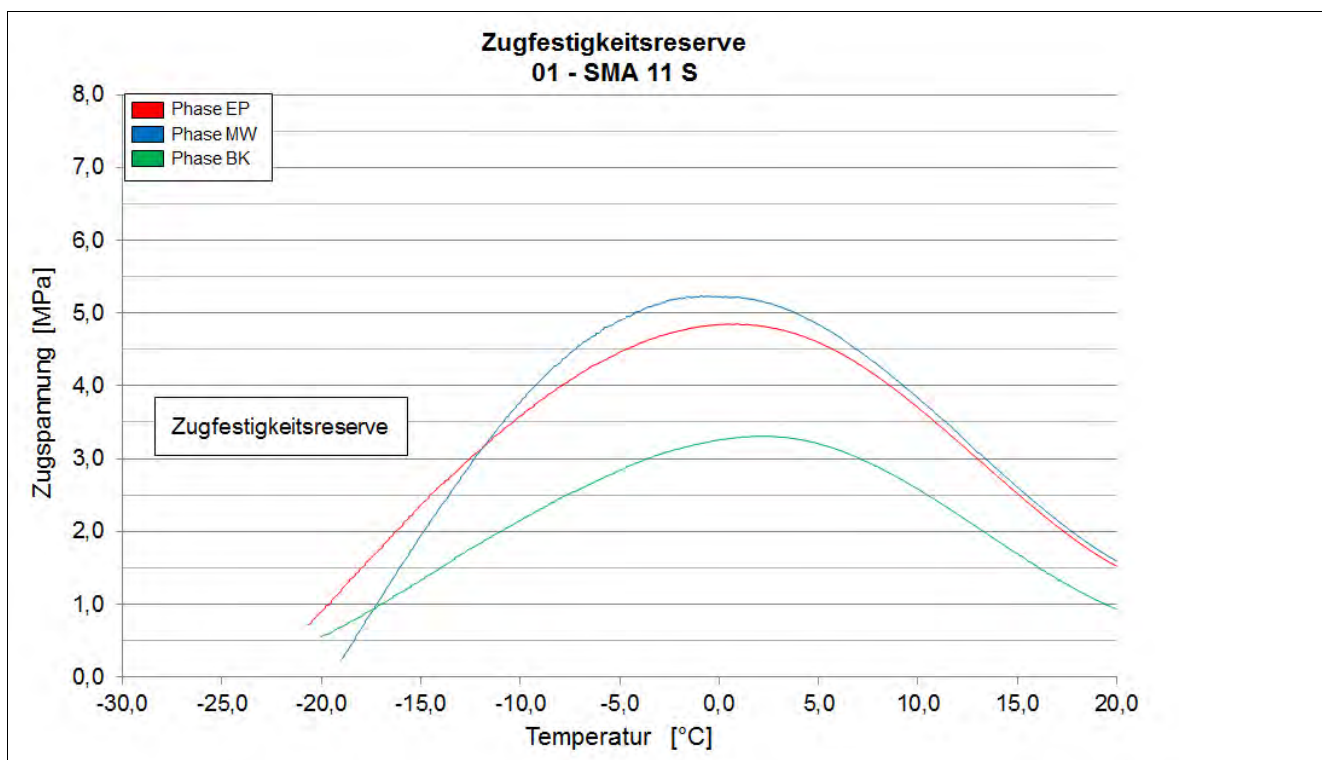
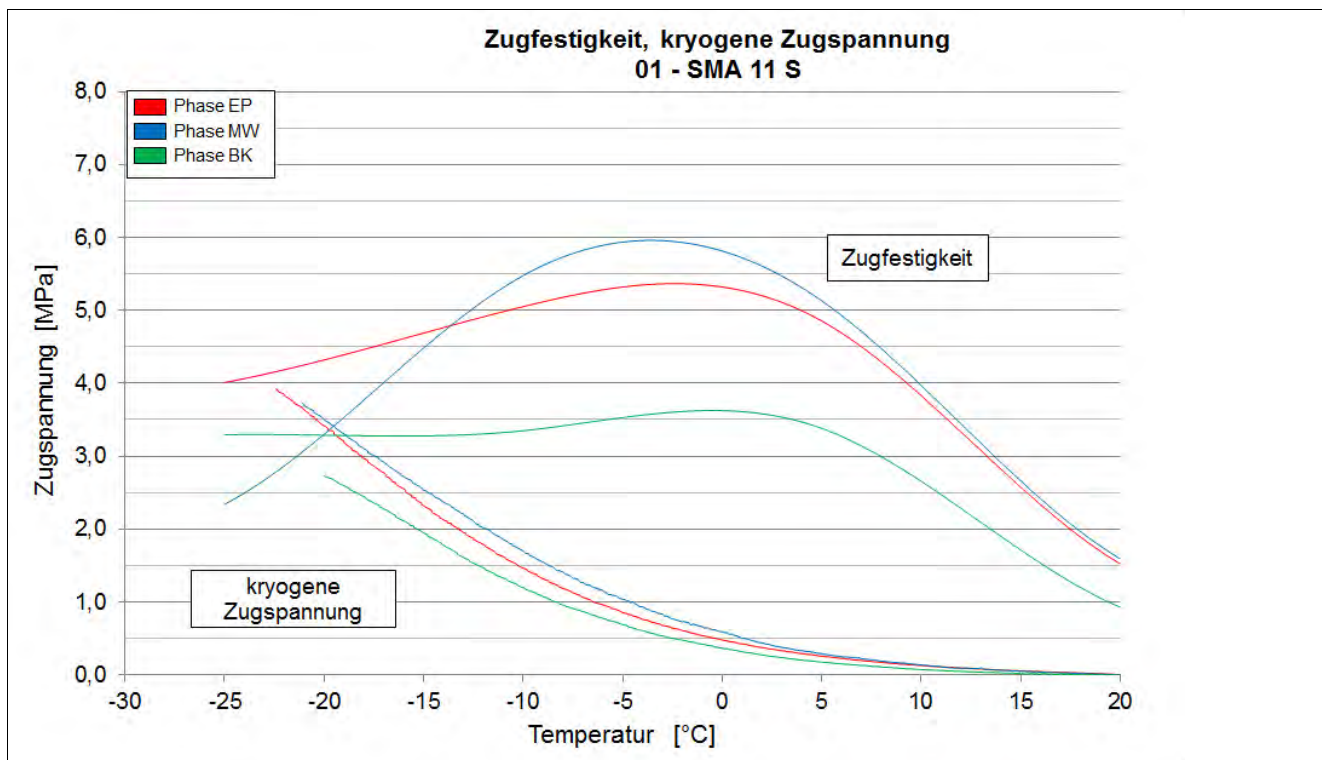
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	4,851	5,236	3,313	
Temp. der max. ZFR	[°C]	0,8	-0,9	2,4	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-23,4	-22	-23,8	
Bruchspannung	[MPa]	3,584	3,357	3,708	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-21	-23,8	-28,8	
Bruchspannung	[MPa]	2,422	3,156	3,152	

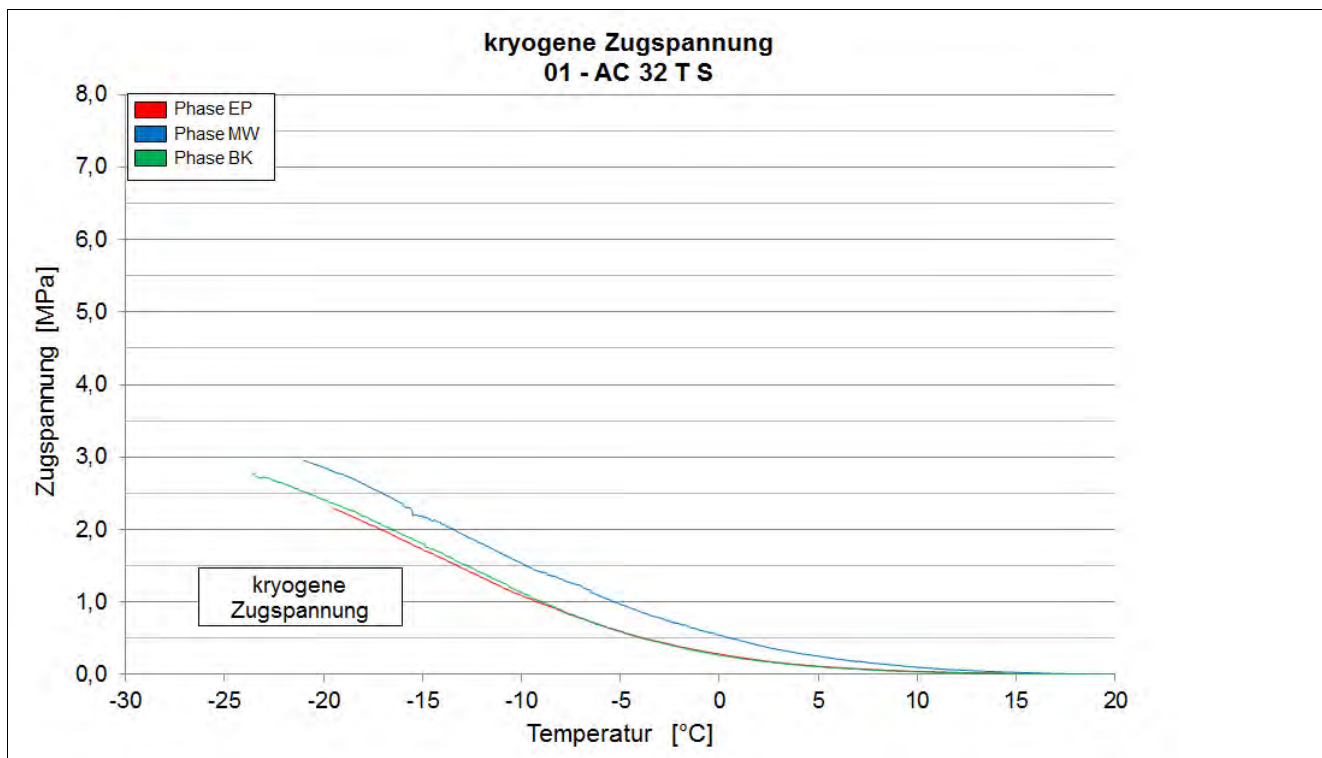
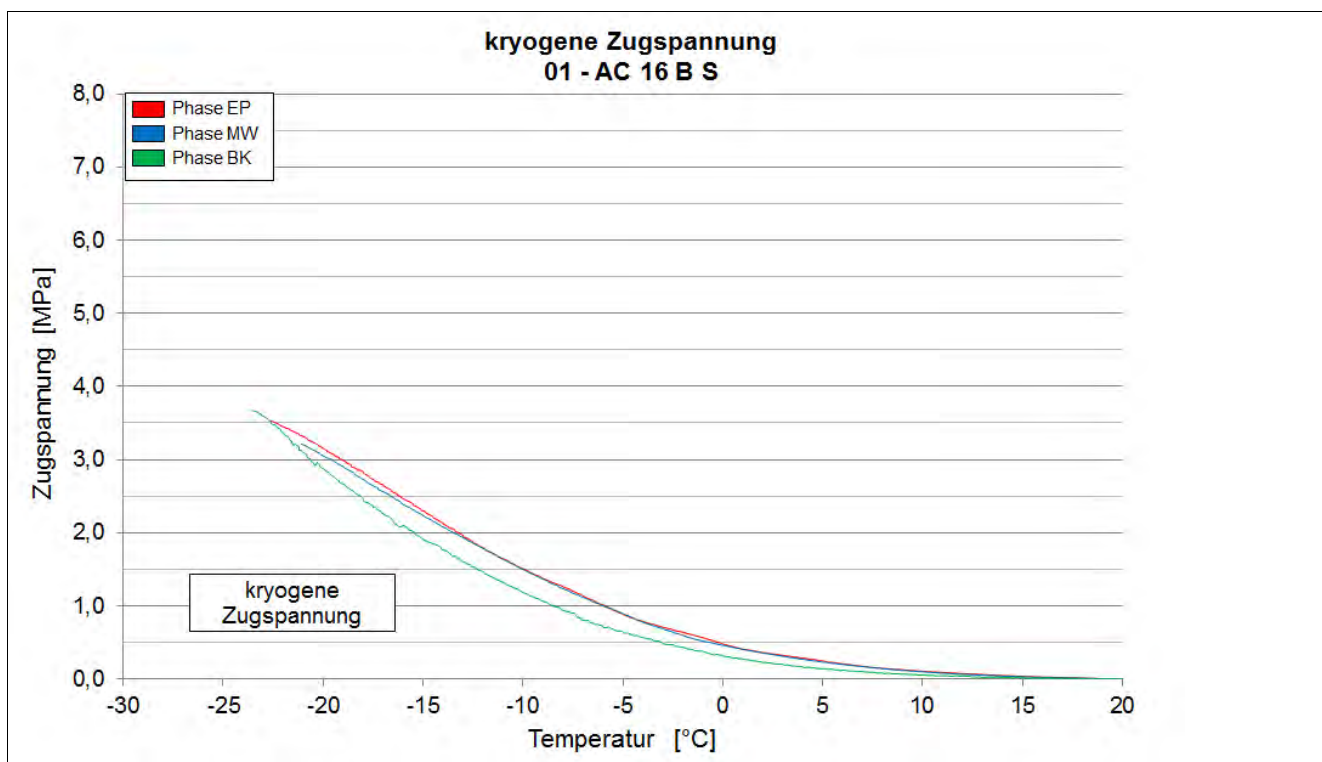
Kälteverhalten

Strecke 1



Kälteverhalten

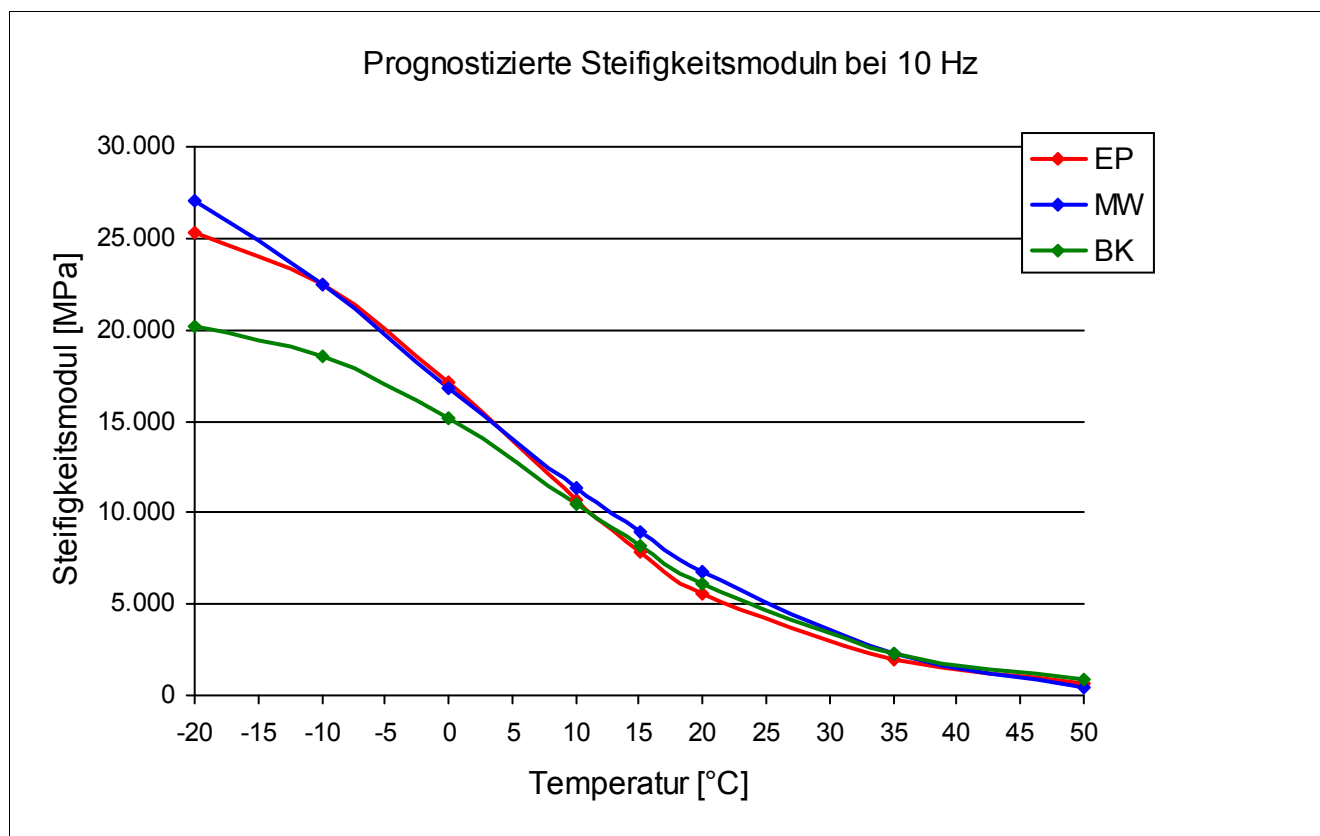
Strecke 1



Steifigkeitsverhalten

Strecke	1
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

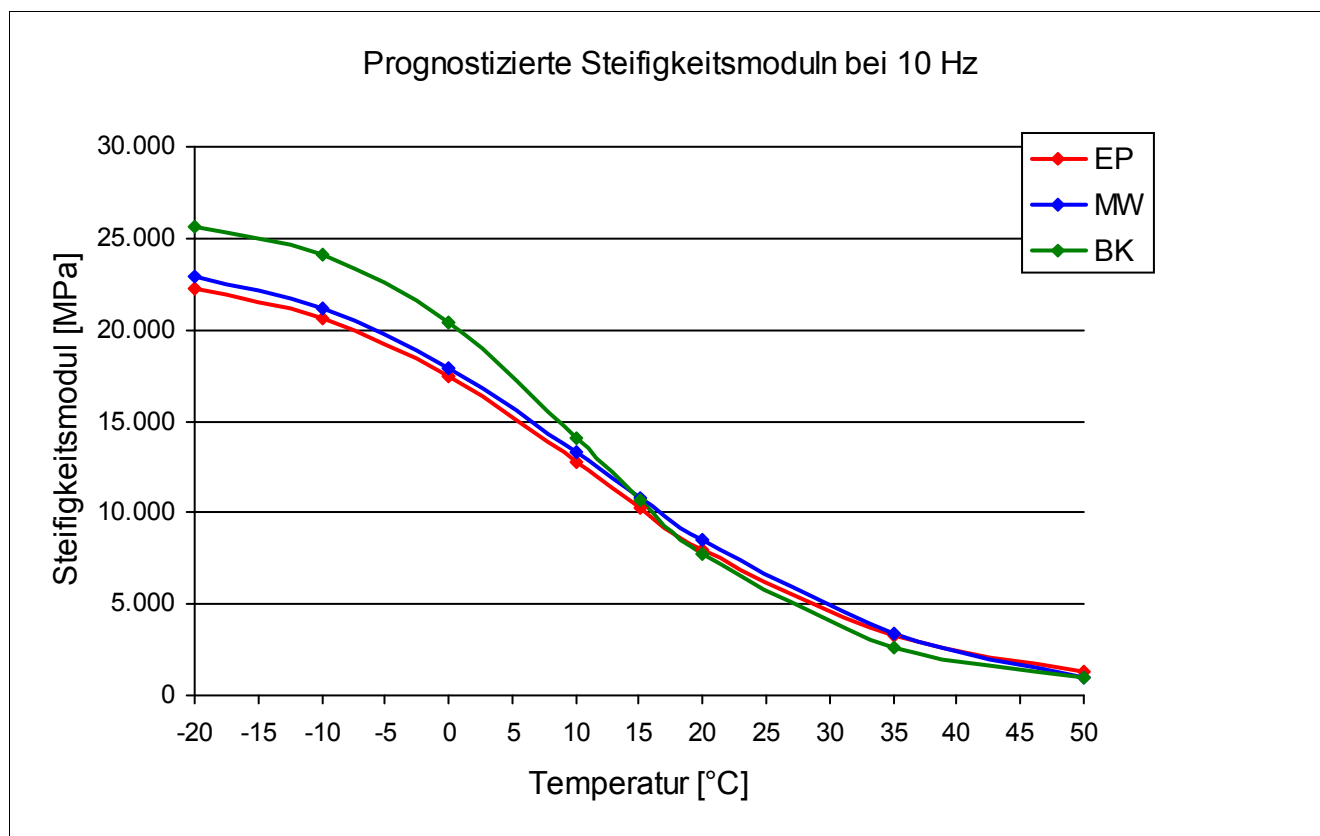
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	22.477	22.265	18.745
-10 °C		5 Hz		[MPa]	21.532	21.528	17.872
-10 °C		1 Hz		[MPa]	19.120	19.247	16.130
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.670	16.102	13.615
0 °C		10 Hz		[MPa]	17.087	16.441	15.459
0 °C		5 Hz		[MPa]	15.774	15.317	14.450
0 °C		1 Hz		[MPa]	12.845	12.643	12.200
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.989	9.118	9.155
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.552	11.744	10.079
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.216	10.409	9.075
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.511	7.666	6.708
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.716	4.655	4.080
20 °C		10 Hz		[MPa]	5.738	7.025	6.375
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.855	5.951	5.483
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.132	3.927	3.705
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.701	2.090	2.113



Steifigkeitsverhalten

Strecke	1
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

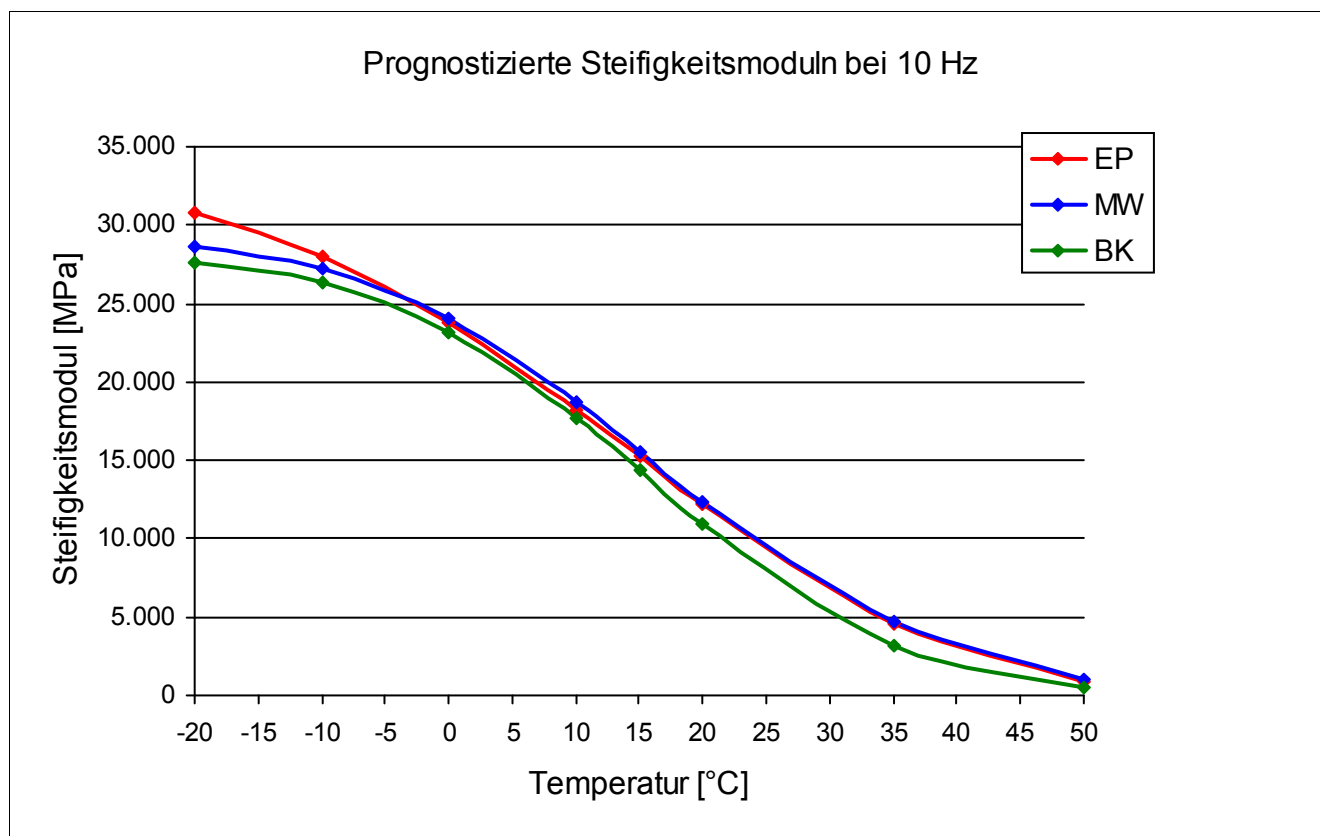
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.804	21.318	24.294
-10 °C		5 Hz		[MPa]	20.025	20.486	23.356
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.136	18.648	21.196
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.470	15.925	17.958
0 °C		10 Hz		[MPa]	17.623	18.049	20.515
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.476	17.030	19.351
0 °C		1 Hz		[MPa]	14.190	14.462	16.267
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.809	10.853	11.946
10 °C		10 Hz		[MPa]	12.615	13.229	13.281
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.360	11.833	11.730
10 °C		1 Hz		[MPa]	8.651	8.942	8.414
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.437	5.537	4.724
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.907	8.683	8.105
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.890	7.444	6.744
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.764	5.027	4.195
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.608	2.711	1.951



Steifigkeitsverhalten

Strecke	1
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	28.213	27.259	26.474
-10 °C		5 Hz		[MPa]	27.386	26.689	25.860
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.372	24.948	24.165
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	22.033	22.102	21.204
0 °C		10 Hz		[MPa]	22.743	24.196	23.615
0 °C		5 Hz		[MPa]	21.525	23.196	22.503
0 °C		1 Hz		[MPa]	18.532	20.509	19.841
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	13.891	16.330	15.721
10 °C		10 Hz		[MPa]	19.296	18.673	17.642
10 °C		5 Hz		[MPa]	17.398	17.153	15.988
10 °C		1 Hz		[MPa]	13.315	13.607	12.693
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.069	8.844	7.888
20 °C		10 Hz		[MPa]	12.254	12.381	11.202
20 °C		5 Hz		[MPa]	10.432	10.811	9.489
20 °C		1 Hz		[MPa]	6.762	7.444	6.111
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.159	3.871	2.871

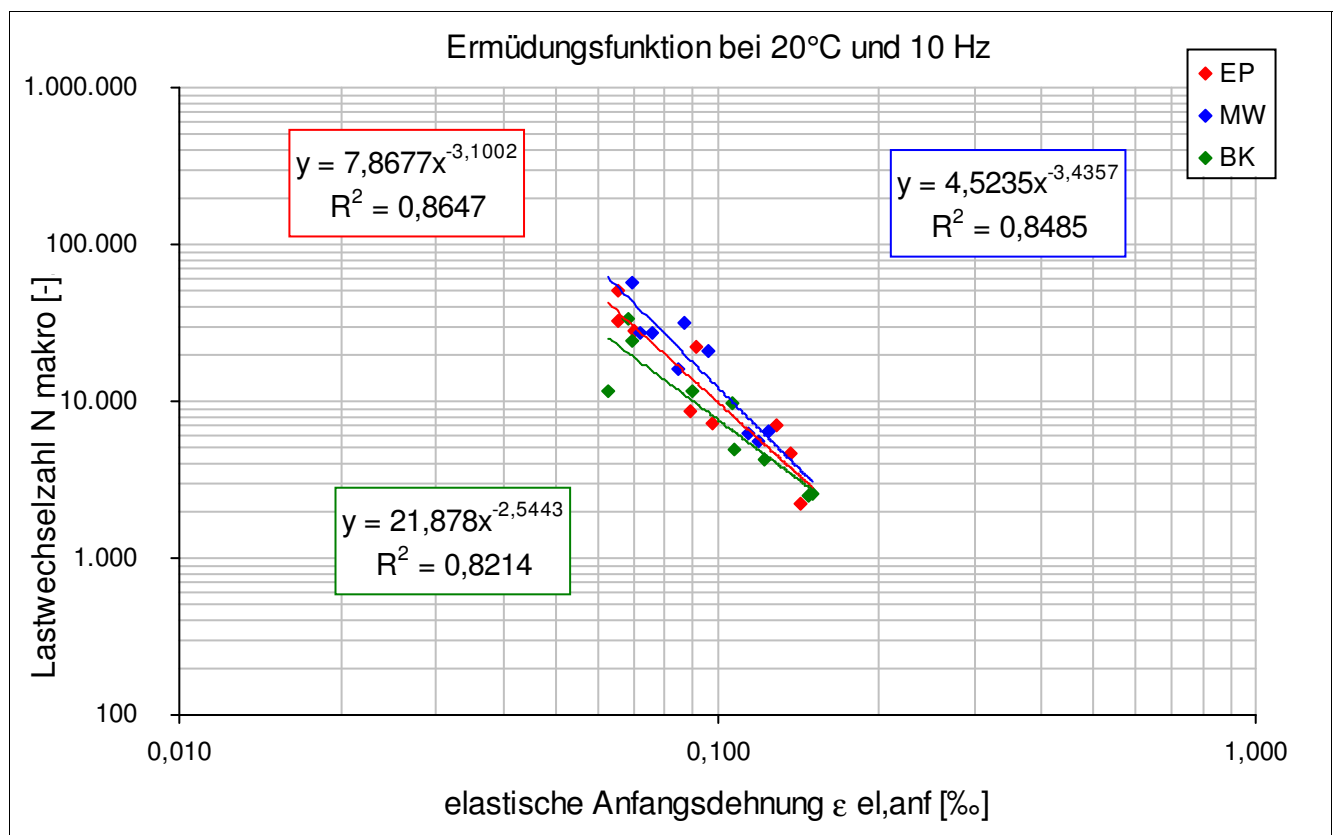


Ermüdungsverhalten

Strecke	1
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	50.001	27.004	24.004
N Makro	[-]	28.003	27.004	34.000
N Makro	[-]	33.000	57.501	11.503
N Makro	[-]	8.502	5.501	2.502
N Makro	[-]	22.000	6.251	4.304
N Makro	[-]	7.250	6.504	2.602
N Makro	[-]	7.004	16.001	9.754
N Makro	[-]	2.203	21.000	11.501
N Makro	[-]	4.600	32.003	4.900

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,065	0,076	0,070
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,070	0,072	0,069
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,065	0,069	0,063
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,089	0,119	0,148
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,091	0,115	0,122
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,098	0,125	0,150
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,129	0,084	0,107
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,143	0,096	0,090
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,137	0,087	0,108

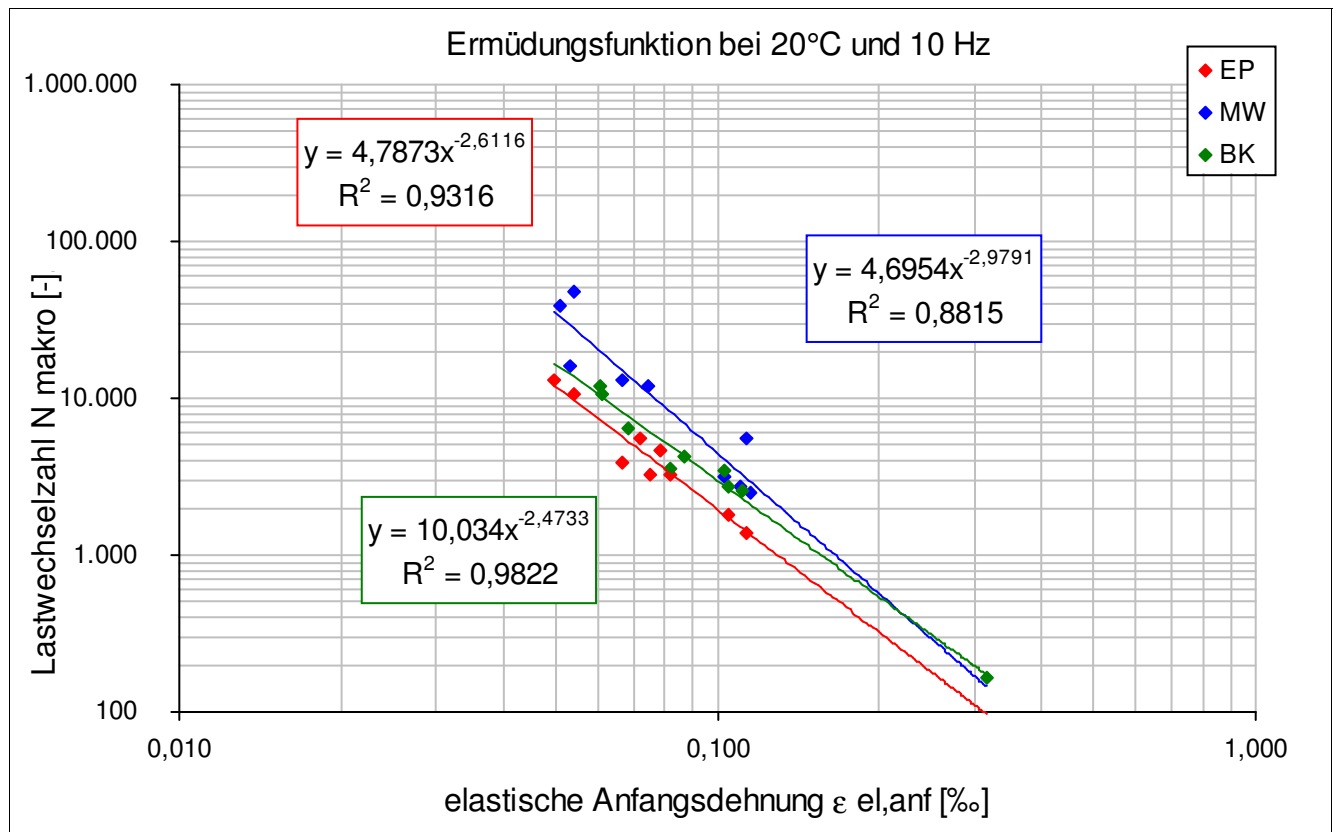


Ermüdungsverhalten

Strecke	1
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	3.302	12.002	12.002
N Makro	[-]	4.700	5.502	6.503
N Makro	[-]	5.502	13.002	10.501
N Makro	[-]	13.001	2.702	3.600
N Makro	[-]	3.902	3.204	3.502
N Makro	[-]	10.501	2.503	4.202
N Makro	[-]	1.804	39.000	2.602
N Makro	[-]	1.401	47.501	165
N Makro	[-]	3.303	16.002	2.703

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,075	0,074	0,061
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,078	0,113	0,068
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,072	0,066	0,061
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,050	0,111	0,082
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,067	0,103	0,103
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,054	0,115	0,087
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,105	0,051	0,111
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,113	0,054	0,316
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,082	0,053	0,104

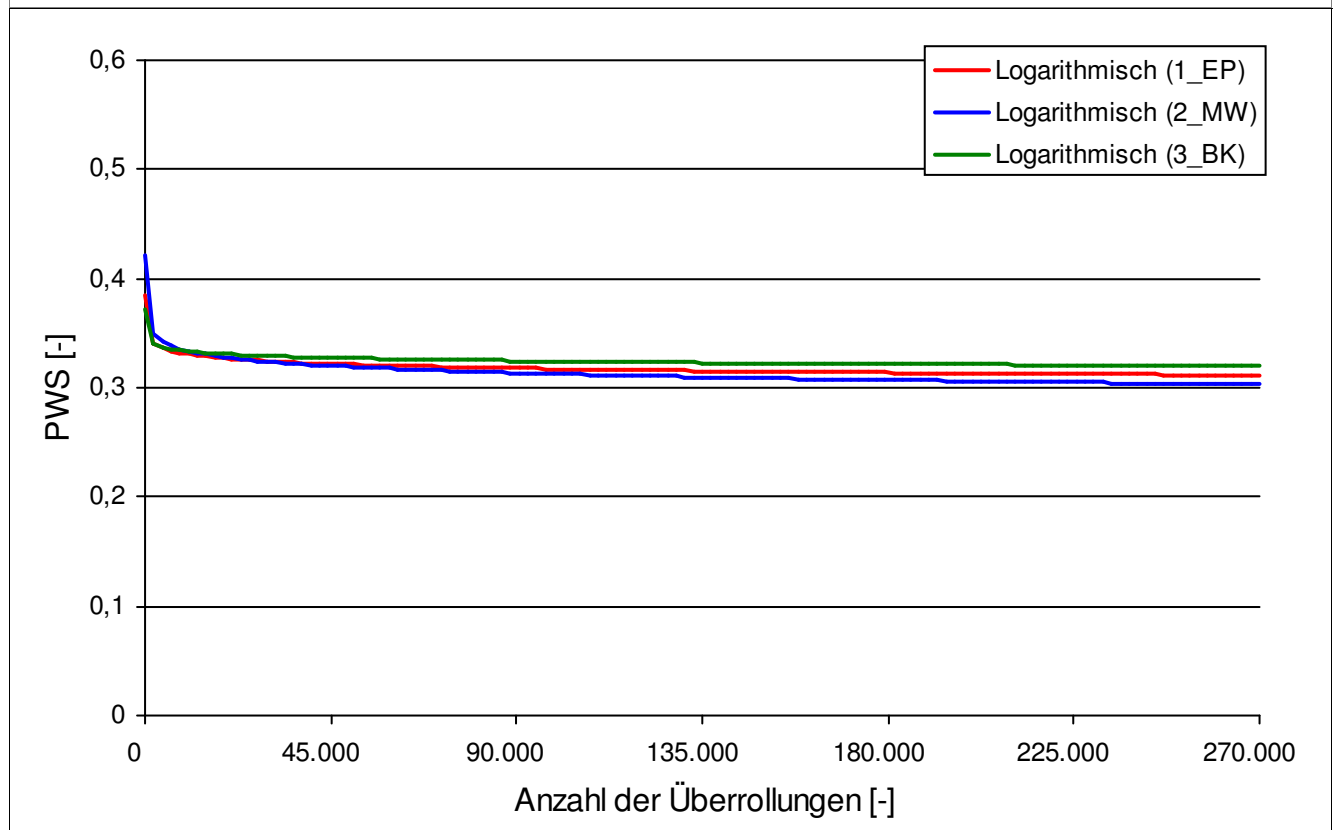


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	1
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,381	0,406	0,363
4.500	[-]	0,349	0,362	0,337
7.500	[-]	0,332	0,354	0,335
15.000	[-]	0,322	0,342	0,351
22.500	[-]	0,321	0,334	0,343
30.000	[-]	0,328	0,328	0,336
37.500	[-]	0,328	0,323	0,337
45.000	[-]	0,326	0,318	0,329
90.000	[-]	0,324	0,310	0,325
135.000	[-]	0,323	0,303	0,323
180.000	[-]	0,306	0,298	0,310
225.000	[-]	0,306	0,294	0,308
270.000	[-]	0,303	0,291	0,305

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	2			
Ausführungszeitraum	22.03.2013 bis 16.04.2013			
DTV KFZ (Jahr)	4.569 (2012)			
DTV SV (Jahr)	274 (2012)			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	2 + 1 Linksabbiegestreifen			
Fahrstreifenbreite	keine Angabe			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Gebüsch			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	AC 11 D N	50/70	
	2_ABS	AC 16 B N	50/70	
	3_ATS	AC 32 T S	50/70	

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
2	AC 11 D N	16.04.2013	Füller	Kalksteinfüller
			GK 0/2	Mikrodiorit
			GK 0/2 (Sand)	Natursand
			GK 2/5	Quarzit
			GK 5/8	Quarzit
			GK 8/11	Quarzit
			GK 8/11_	Andesit
			Asphaltgranulat	16 RA 0/11
			2	AC 16 B N
GK 0/2	Mikrodiorit			
GK 0/2 (Sand)	Natursand			
GK 2/5	Andesit			
GK 5/8	Andesit			
GK 8/11	Andesit			
GK 11/16	Andesit			
Asphaltgranulat	16 RA 0/11			
2	AC 32 T S	22.03.2013		
			GK 0/2	Mikrodiorit
			GK 0/2 (Sand)	Natursand
			GK 2/5	Rhyolith
			GK 5/32	Rhyolith
			Asphaltgranulat	45 RA 0/22

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	2
---------	---

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Probenahme Bohrkern

Strecke	2
---------	---

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	2
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	AC 11 D N
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	50/70

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3,5	Kalksteinfüller
GK 0/2	[M.-%]	21,5	Mikrodiorit
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	14	Natursand
GK 2/5	[M.-%]	10	Quarzit
GK 5/8	[M.-%]	8	Quarzit
GK 8/11	[M.-%]	2	Quarzit
GK 8/11_	[M.-%]	16	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	16 RA 0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,4	6,3	6,2	6,4
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,5			
Zugabebindemittel	[M.-%]	4,9			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,1	6,0	6,2
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]	2,4	1,3	2,4	1,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	17,5	17,6	25,2	22,3
5,6 - 8 mm	[M.-%]	12,2	13,8	10,8	11,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	19,1	19,0	16,5	17,6
1 - 2 mm	[M.-%]	11,6			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	19,7			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	7			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		37,4	35,3	37,4
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,2	1,8	1,8	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	8,3	9,2	8,0	8,8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,425	2,427	2,433	2,423
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,362	2,388	2,397	2,396
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,6	1,6	1,5	1,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85	90	90,5	93,2

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	2
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B N
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	50/70

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Eigenfüller
GK 0/2	[M.-%]	11	Mikrodiorit
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	5	Natursand
GK 2/5	[M.-%]	11	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	8	Andesit
GK 8/11	[M.-%]	11	Andesit
GK 11/16	[M.-%]	26	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	16 RA 0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,9	4,9	4,4	4,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,5			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,4			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,7	4,2	4,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	1,4	0,6	2,5	0,3
11,2 - 16 mm	[M.-%]	23,3	21,4	29,6	21,7
8 - 11,2 mm	[M.-%]	15	18,4	16,3	15,0
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10,9	10,3	9,7	11,2
2 - 5,6 mm	[M.-%]	18,9	17,5	14,5	18,4
1 - 2 mm	[M.-%]	7,3			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	10,9			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	4,2			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		22,4	19,9	23,9
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,6	2,2	0,7	2,0
< 0,063 mm	[M.-%]	6,5	7,3	6,8	7,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,493	2,481	2,497	2,482
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,376	2,385	2,357	2,389
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4,7	3,9	5,6	3,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	70,6	73,7	63,9	74,6

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	2
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

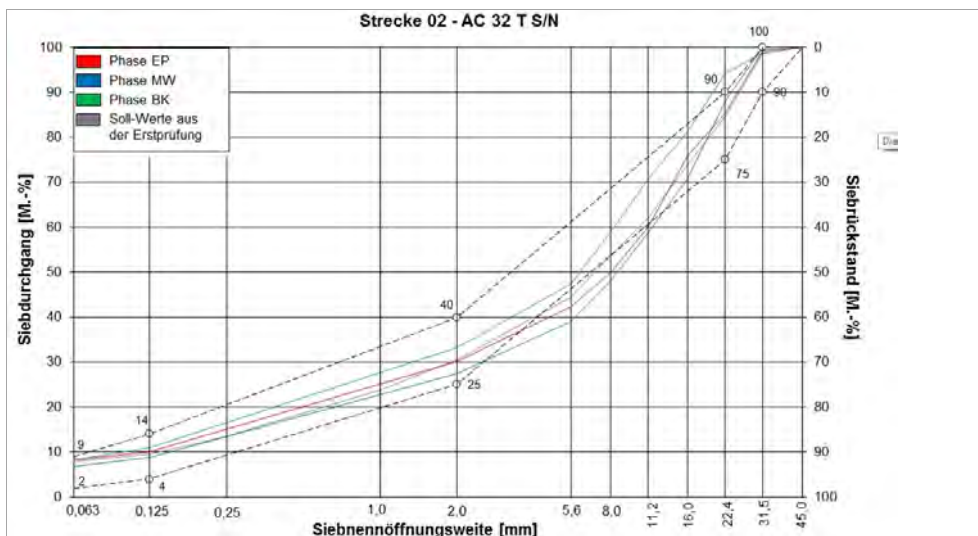
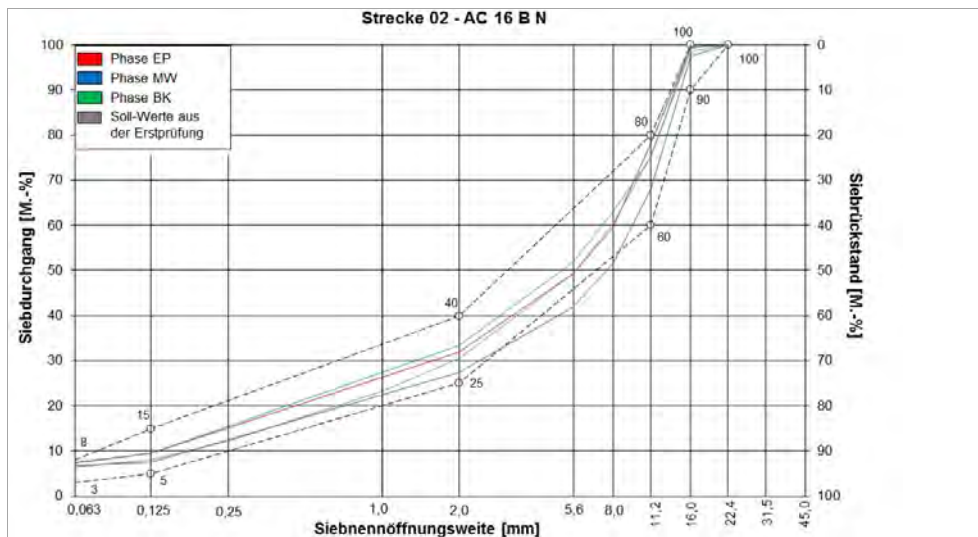
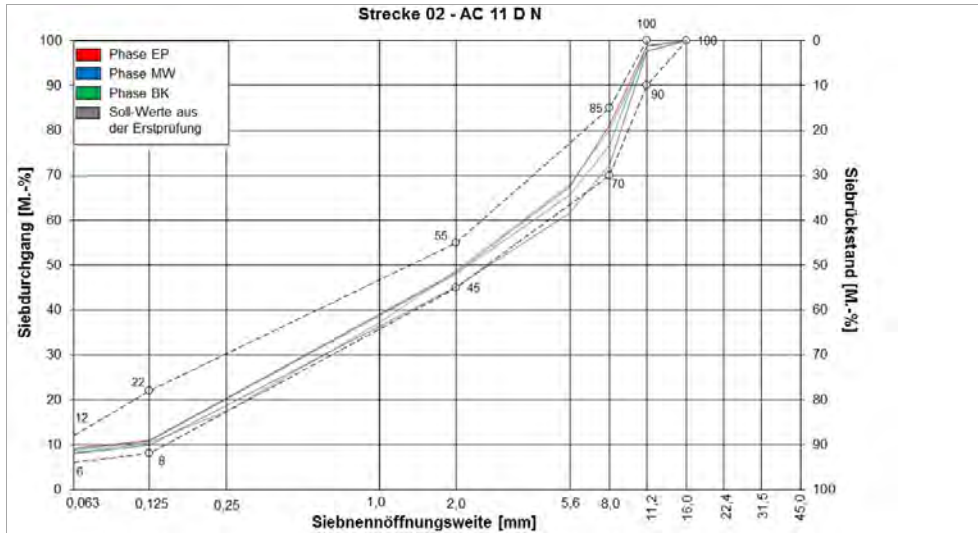
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Eigenfüller
GK 0/2	[M.-%]	3	Mikrodiorit
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	9	Natursand
GK 2/5	[M.-%]	4	Rhyolith
GK 5/32	[M.-%]	32	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	50	45 RA 0/22

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,3	4,1	4,1	4,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,2			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,1			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,9	3,9	4,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,2	1,5		1,3
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	14,2	13,9	12,0	4,5
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10,6	9,3	17,1	12,8
11,2 - 16 mm	[M.-%]	12	16,0	12,2	10,8
8 - 11,2 mm	[M.-%]	8,4	10,2	10,6	11,7
5,6 - 8 mm	[M.-%]	9,2	7,6	9,1	11,6
2 - 5,6 mm	[M.-%]	13,9	12,1	11,6	14,0
1 - 2 mm	[M.-%]	6,7			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	10,3			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,9			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		19,5	18,6	22,4
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,8	1,8	2,0	2,6
< 0,063 mm	[M.-%]	7,8	8,3	6,8	8,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,491	2,393	2,508	2,486
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,352	2,25	2,361	2,392
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,6	6	5,9	3,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	63,8	60,3	61,1	74,1

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	2
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	52,4	49,7	55,4	55,4	55,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		58	36	29	34
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	65,1	-	52,6	53,8
40 °C	[°]	74,8	-	67,1	67,9
50 °C	[°]	81,0	-	75,4	75,8
60 °C	[°]	85,1	-	81,1	81,3
70 °C	[°]	87,8	-	85,0	85,0
80 °C	[°]	88,9	-	87,6	87,6
90 °C	[°]	89,2	-	89,1	89,2

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	395.079	-	819.720	774.687
40 °C	[MPa]	74.219	-	177.170	166.658
50 °C	[MPa]	14.191	-	34.299	33.629
60 °C	[MPa]	2.851	-	7.795	7.870
70 °C	[MPa]	829	-	2.132	1.943
80 °C	[MPa]	257	-	663	645
90 °C	[MPa]	107	-	226	228

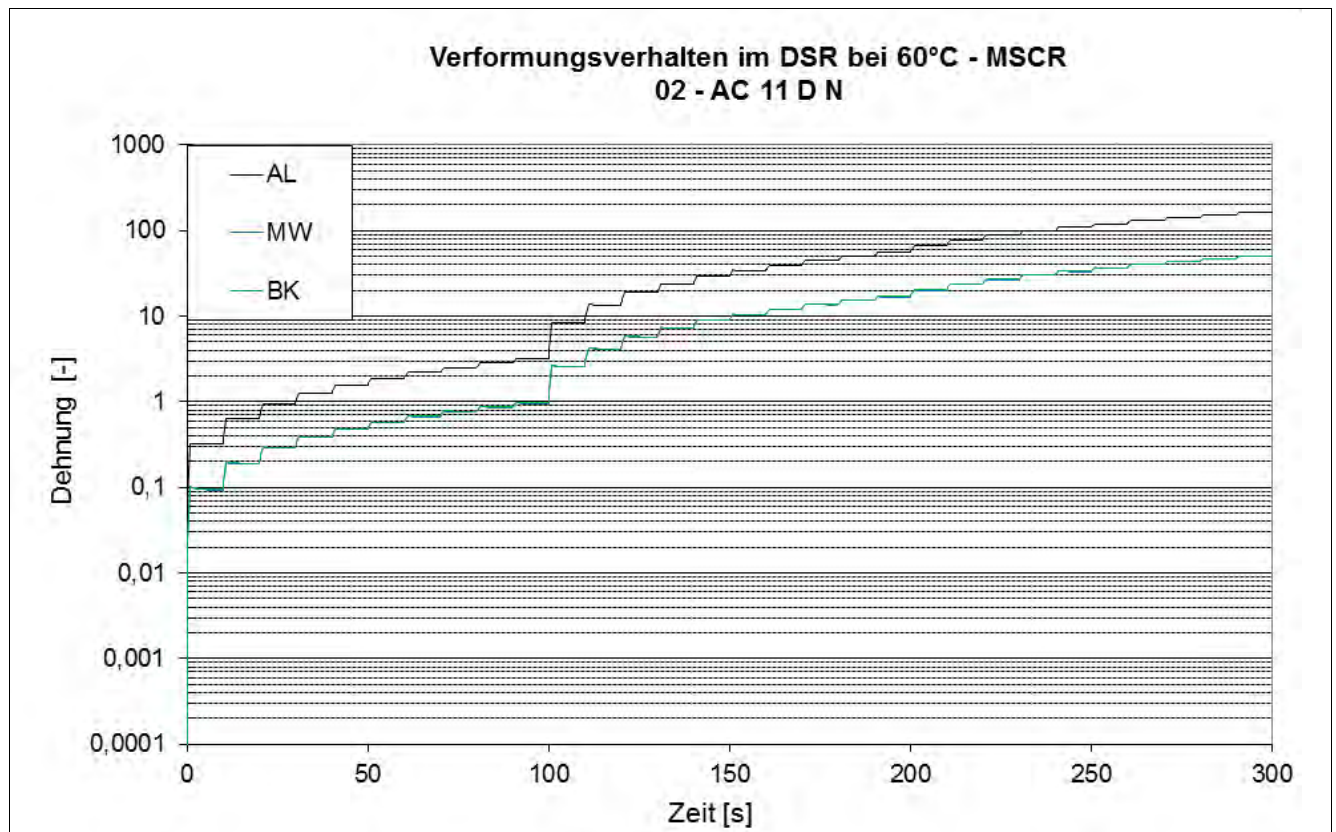
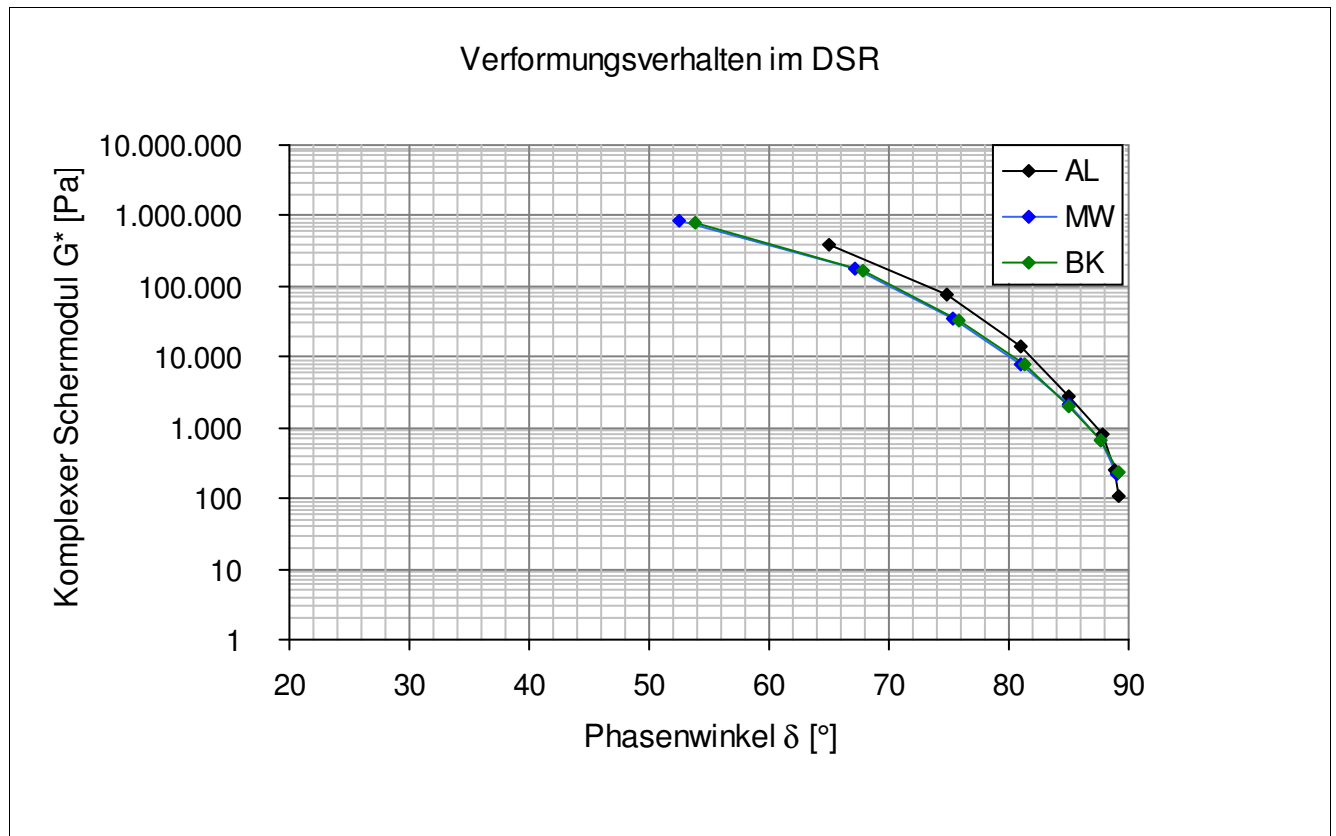
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	3,1	-	7,9	8,7
R 1,6 kPa	[%]	1,8	-	6,9	6,8
R 3,2 kPa	[%]	1	-	4,7	4,6
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	162,9	-	49,7	50,2
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	3,13	-	0,957	0,963
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	3,248	-	0,985	0,993
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	3,369	-	1,031	1,042
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	41,9	-	12,7	21,8
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	67,7	-	40,5	47,1
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	44,4	-	31,9	32,4
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	3,8	-	2,9	3,1
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	7,6	-	7,7	8,2
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	3,7	-	4,7	4,9

- nicht im Untersuchungsprogramm

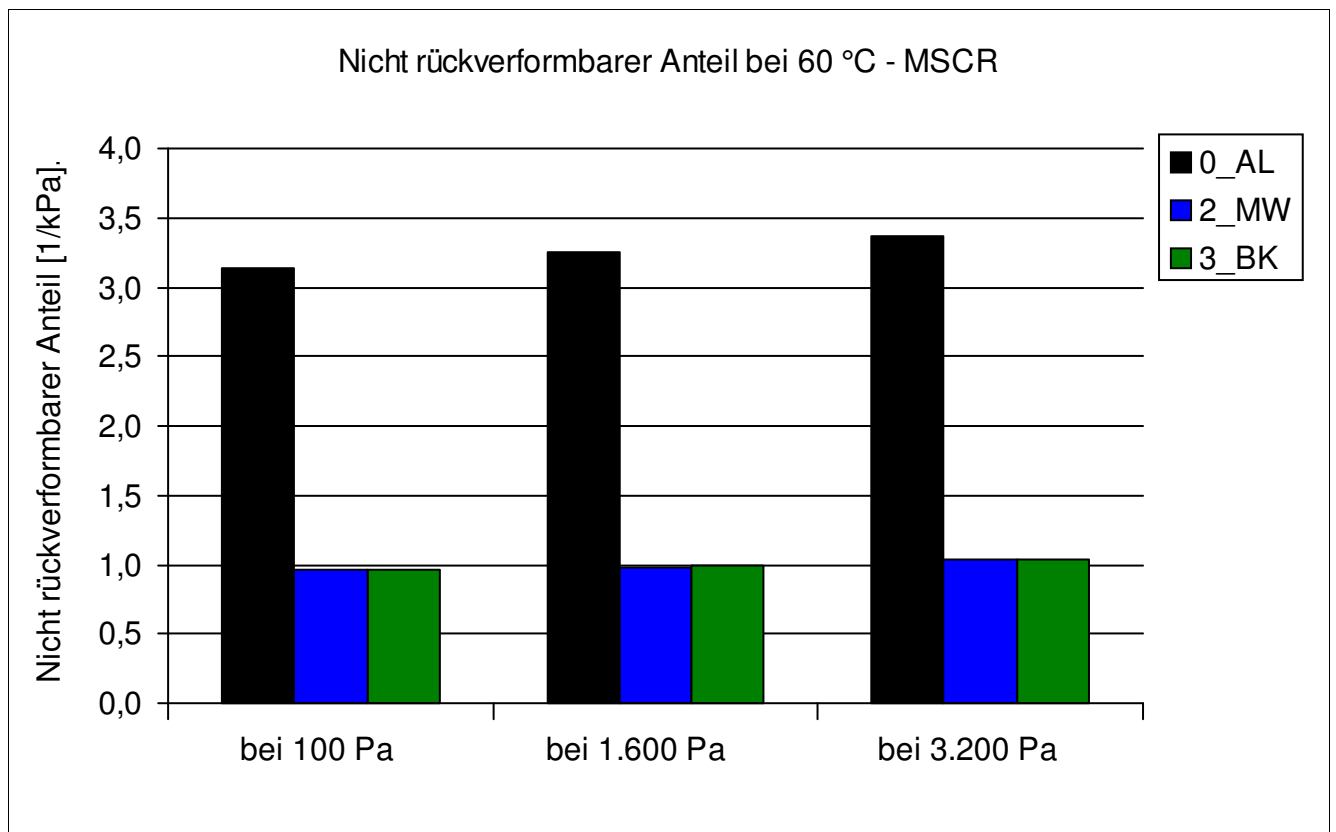
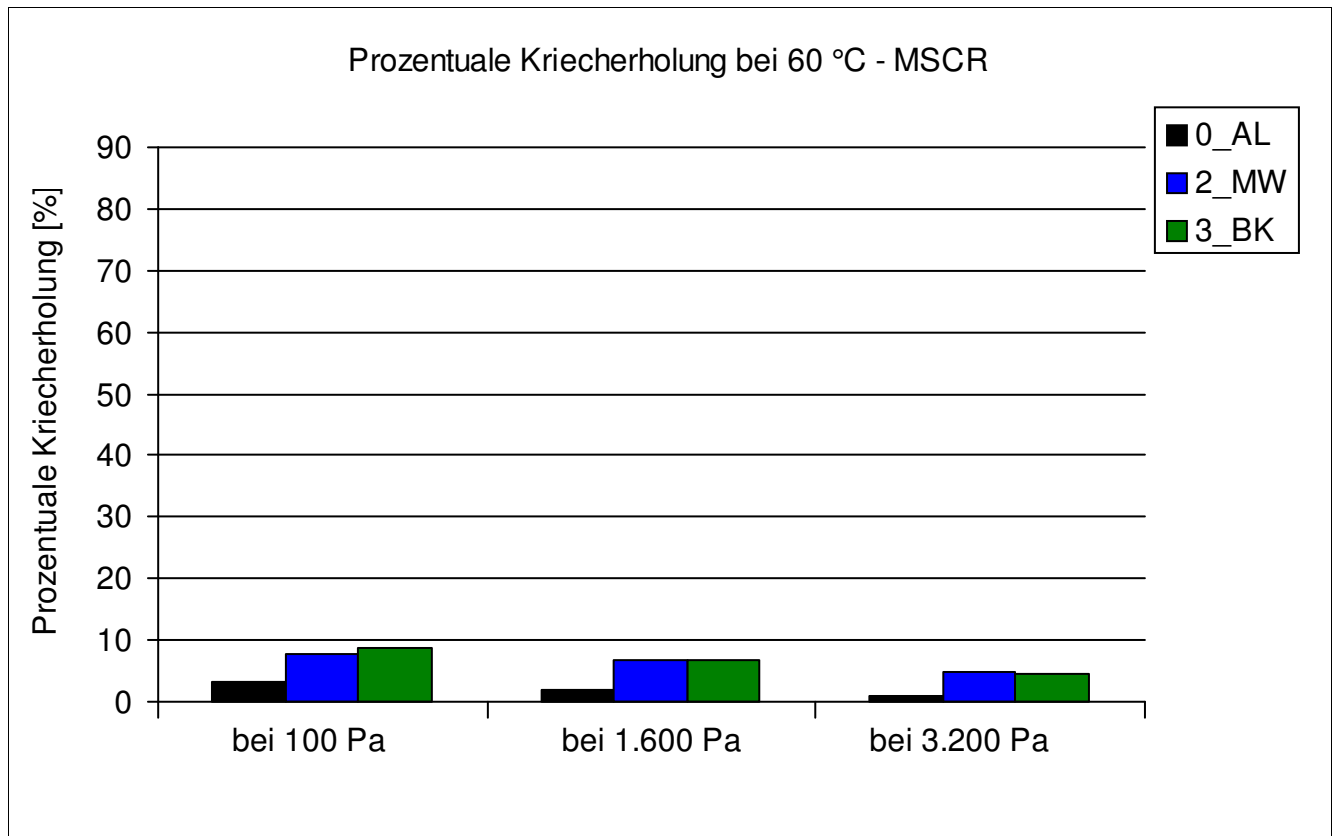
Bitumenanalyse

Strecke	2
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	2
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	2
Schicht	1_ADS

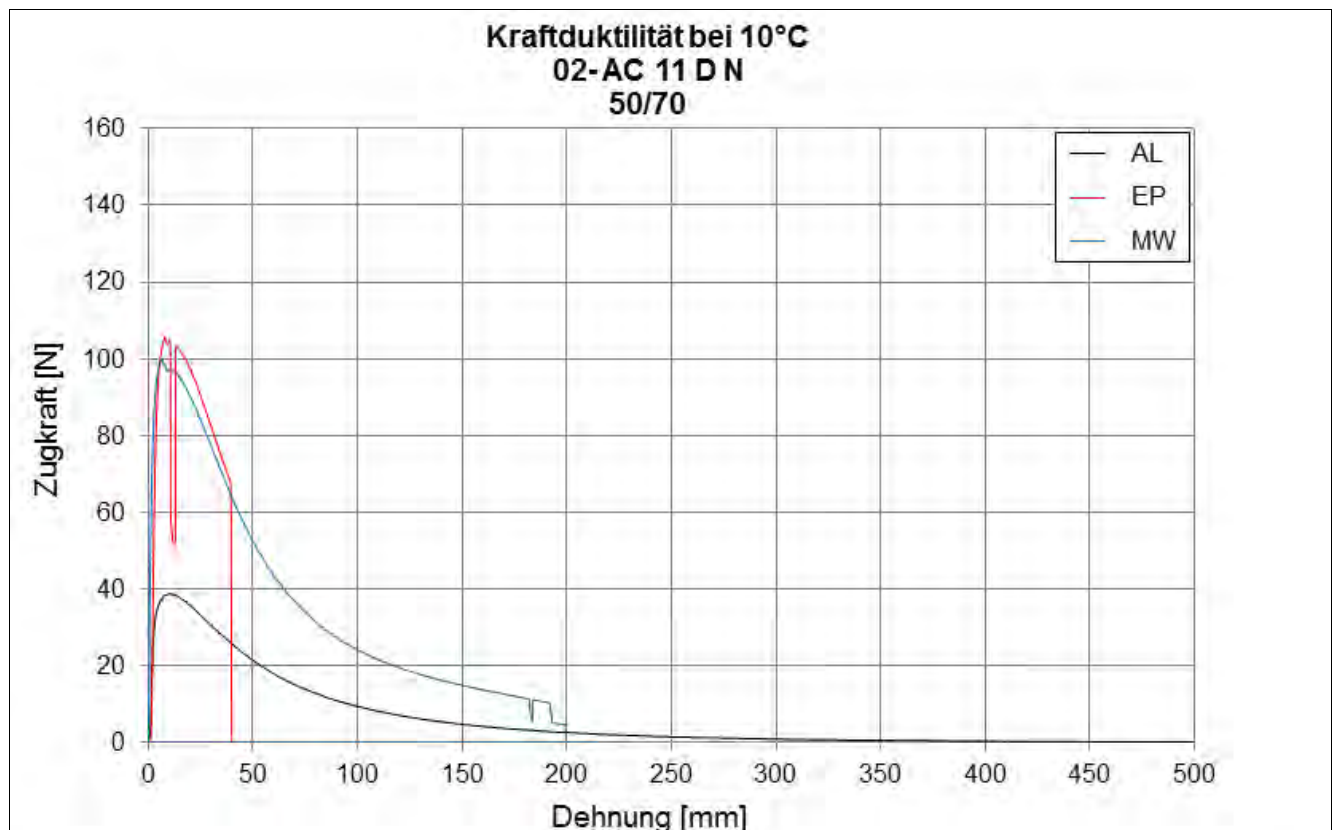
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	186	233	258,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	592	606,5	657	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,383	0,3125	0,32	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,256	0,21	0,216	-
Ts = 300	[°C]	-18,527	-17,614	-16,937	-
Tm = 0,3	[-]	-21,882	-17,098	-17,731	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	0,0000	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	2
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,1	49,7	55,2	55,4	56,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		58	41	37	31
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	64,7	-	51,7	52,5
40 °C	[°]	74,3	-	67,5	67,2
50 °C	[°]	80,7	-	76,1	75,7
60 °C	[°]	85,0	-	81,5	81,2
70 °C	[°]	87,6	-	85,2	85,0
80 °C	[°]	88,8	-	87,6	87,4
90 °C	[°]	89,1	-	89,0	88,8

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	350.193	-	904.068	764.274
40 °C	[MPa]	69.036	-	189.496	166.868
50 °C	[MPa]	13.363	-	35.634	32.318
60 °C	[MPa]	3.091	-	8.043	7.597
70 °C	[MPa]	838	-	2.114	1.937
80 °C	[MPa]	273	-	679	625
90 °C	[MPa]	107	-	245	221

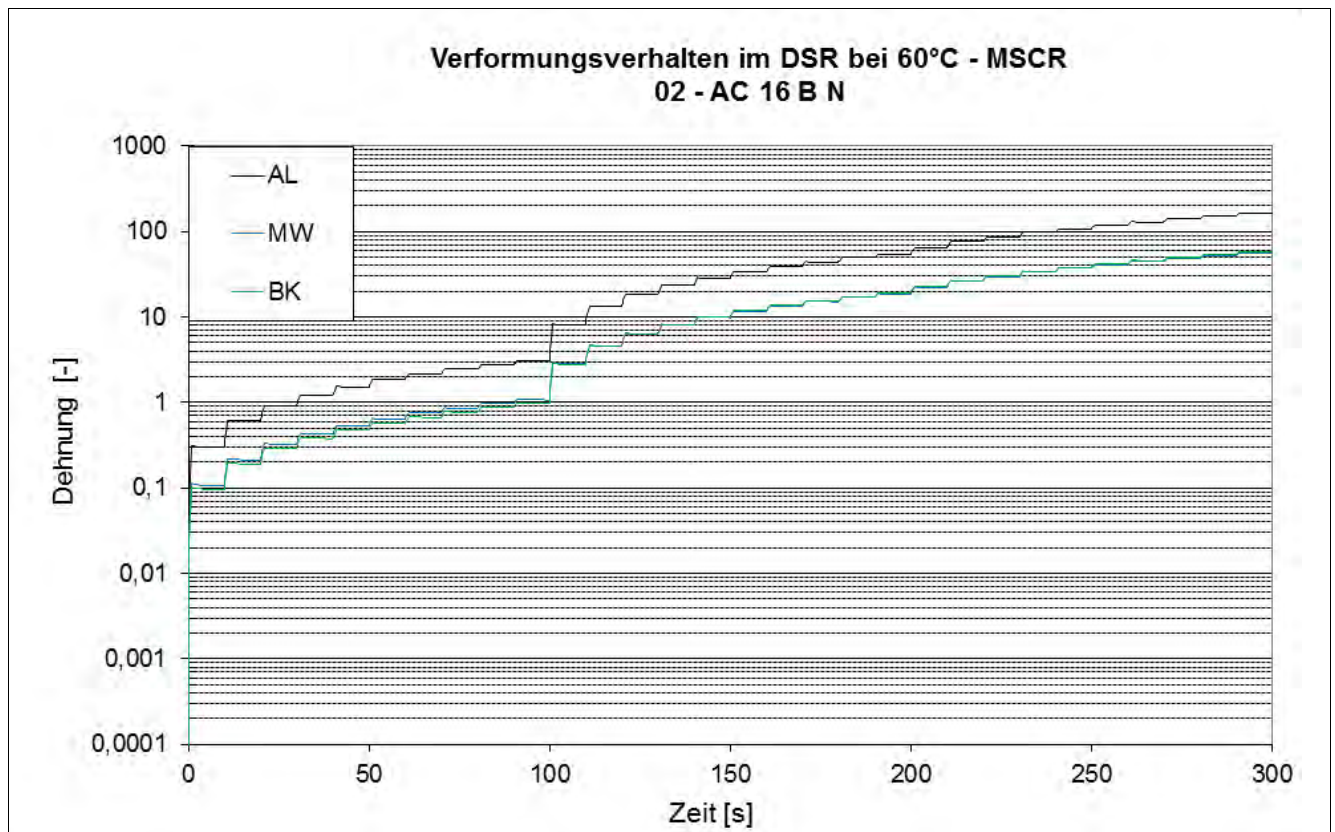
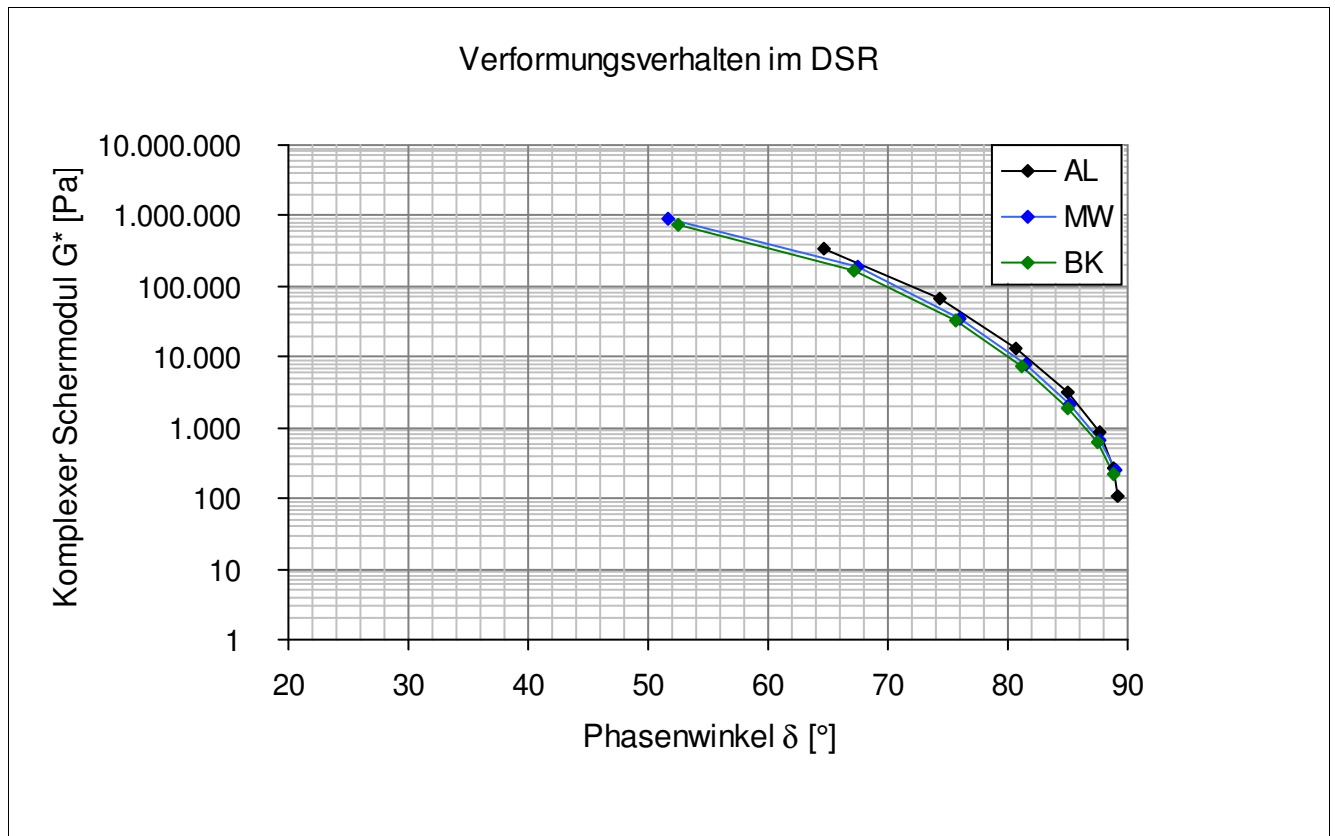
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	2,5	-	7,7	8,9
R 1,6 kPa	[%]	1,6	-	6,2	6,7
R 3,2 kPa	[%]	1	-	4,1	4,3
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	161,4	-	55,3	57,2
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	3,068	-	1,069	0,98
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	3,208	-	1,097	1,131
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	3,344	-	1,145	1,192
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	36	-	19,5	24,7
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	60	-	46,8	51,7
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	37,5	-	33,9	35,8
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,6	-	2,6	15,4
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	9	-	7,1	21,6
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	4,2	-	4,4	5,4

- nicht im Untersuchungsprogramm

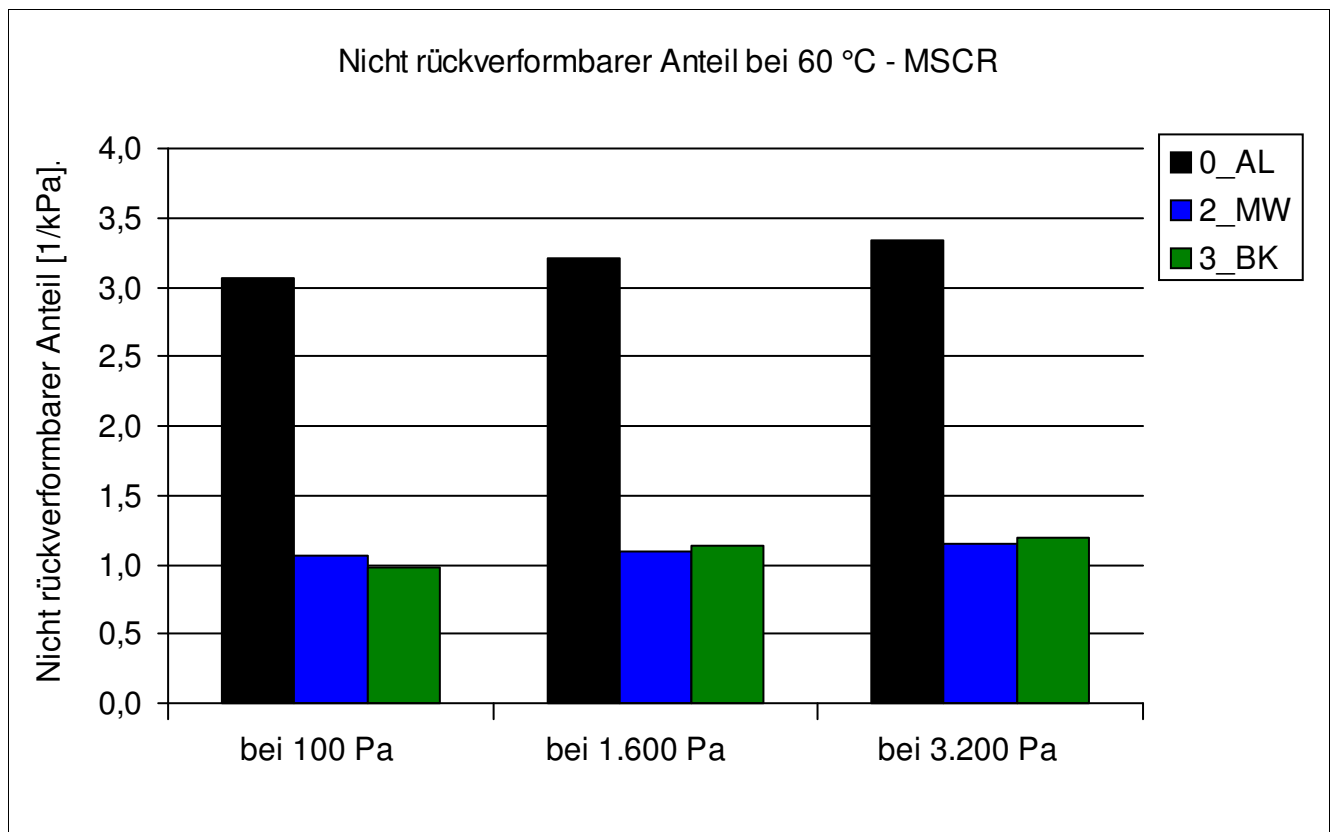
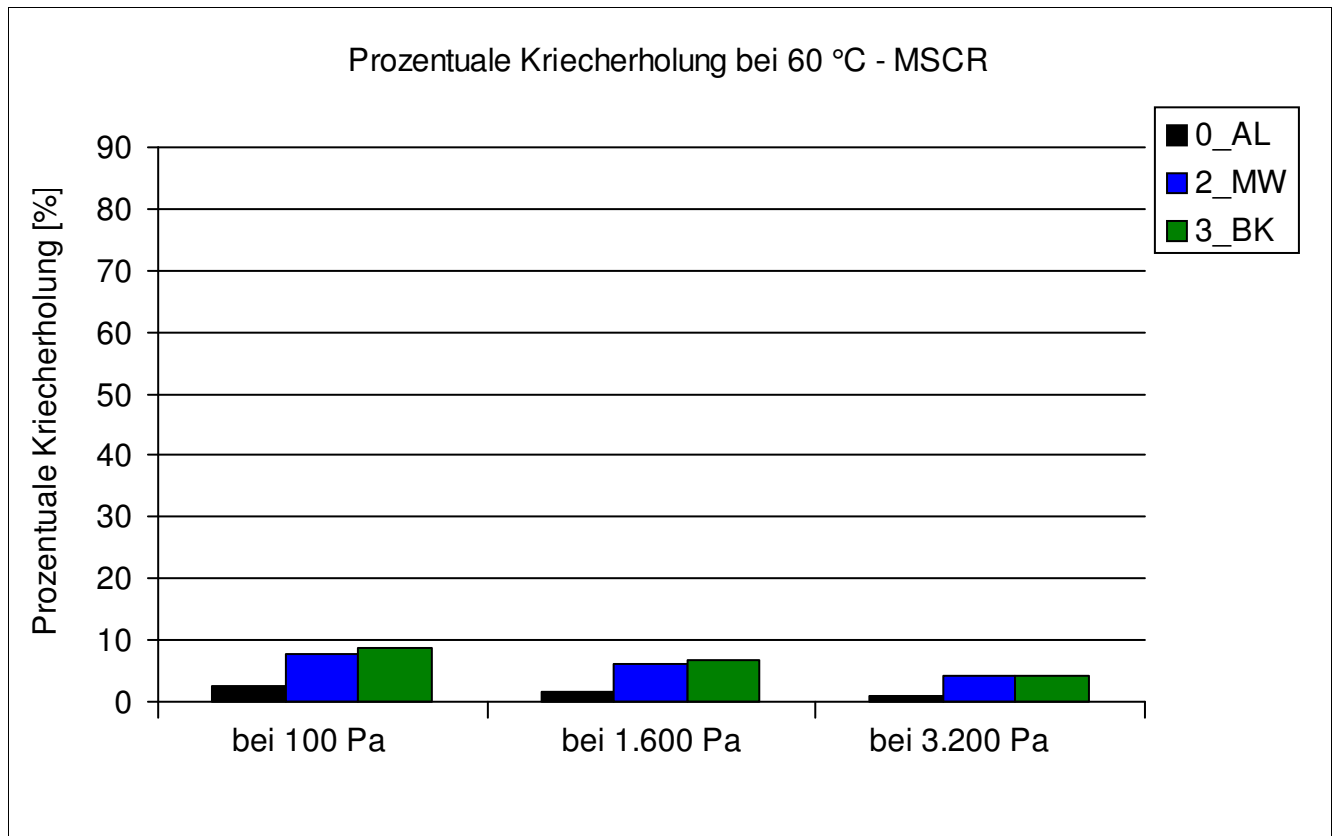
Bitumenanalyse

Strecke	2
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	2
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	2
Schicht	2_ABS

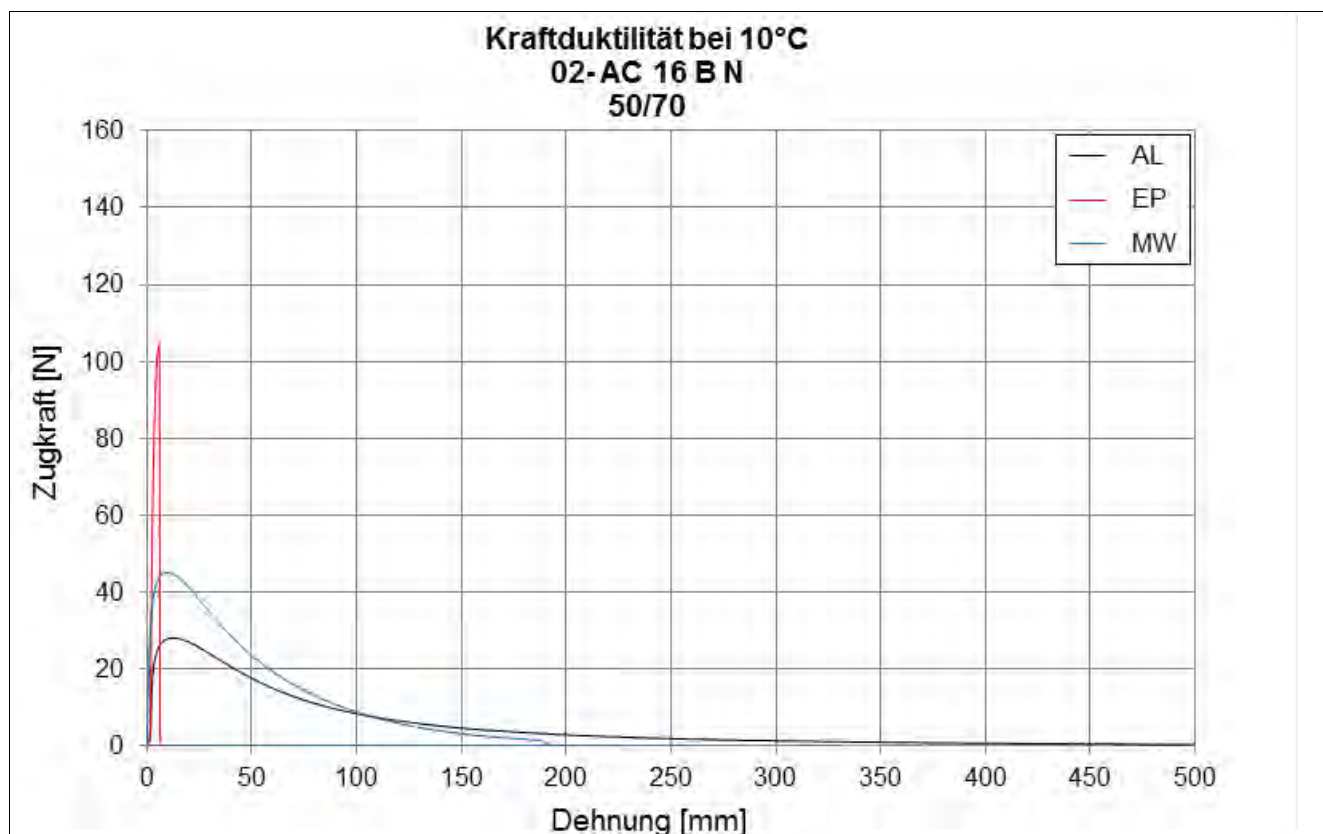
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	177,5	226	281	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	598	597	698,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3785	0,306	0,2975	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,251	0,213	0,203	-
Ts = 300	[°C]	-18,622	-17,795	-16,41	-
Tm = 0,3	[-]	-21,541	-16,581	-15,762	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	0,0000	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	2
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	54	46,2	52,7	59	57,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		85	48	36	33
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 2

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	37,5
		Scherweg_	[mm]	2,6
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	31
		Scherweg_	[mm]	1,5
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	4,3
Raumdicke	[g/cm ³]	2,361
Rohdicke	[g/cm ³]	2,423
Verdichtungsgrad	[%]	98,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,1
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	4,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,405
Rohdicke	[g/cm ³]	2,482
Verdichtungsgrad	[%]	100,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	77,9
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	11,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,439
Rohdicke	[g/cm ³]	2,486
Verdichtungsgrad	[%]	102,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	1,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,4

Verformungsbeständigkeit

Strecke	2
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	1015	
Dehnung	[‰]	39,3	50,6	21,9	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	7	14,6	94,1	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	3061	1290	
Dehnung	[‰]	29,6	28,4	16,1	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	13,7	37,3	74	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	787		
Dehnung	[‰]	36,2	18,7		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	11,6	110,8		

Kälteverhalten

Strecke	2
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-25,4	-22,8	-25,8	
Bruchspannung	[MPa]	4,732	4,382	4,035	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,244	0,336	0,277
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,824	4,314	4,057
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,590	0,430	0,424
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,000	5,536	4,480
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,479	1,814	2,778
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	6,440	6,718	5,307
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	3,758	4,278	6,826
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,896	1,977	1,046

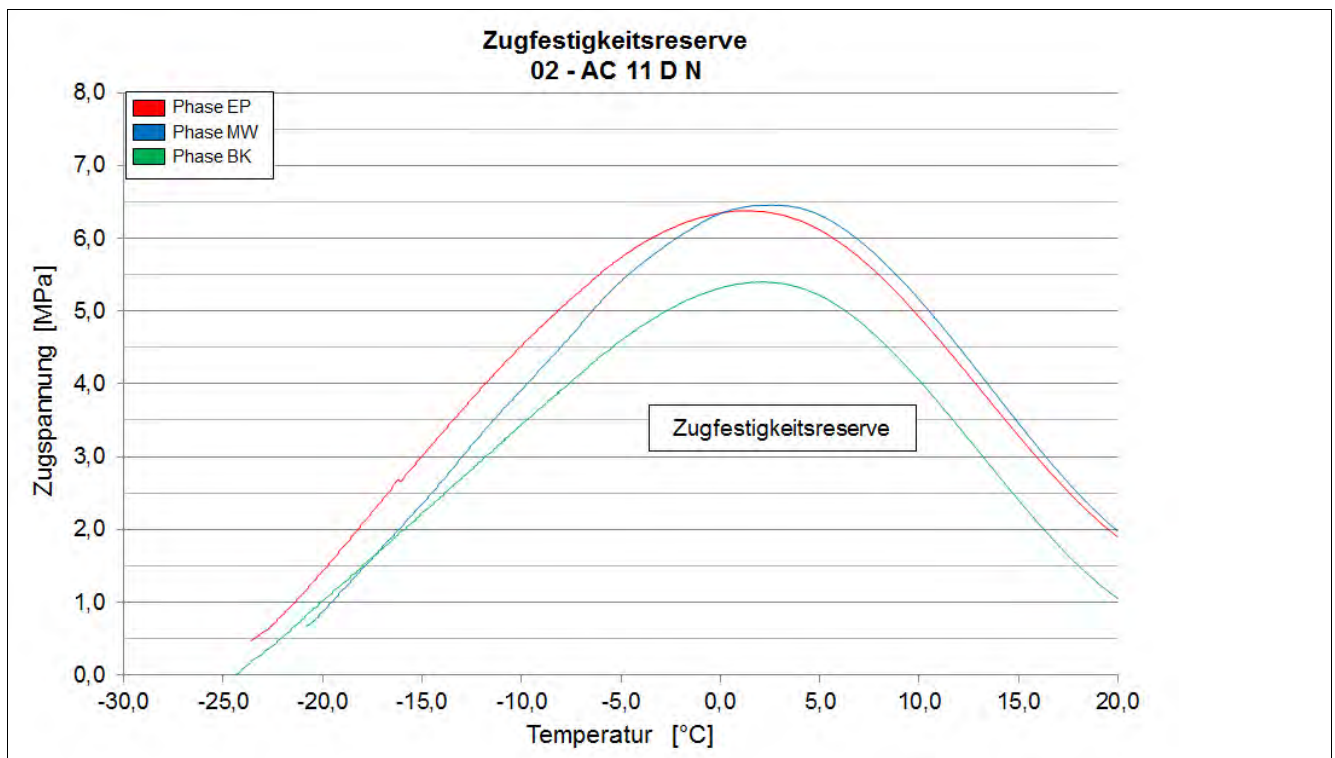
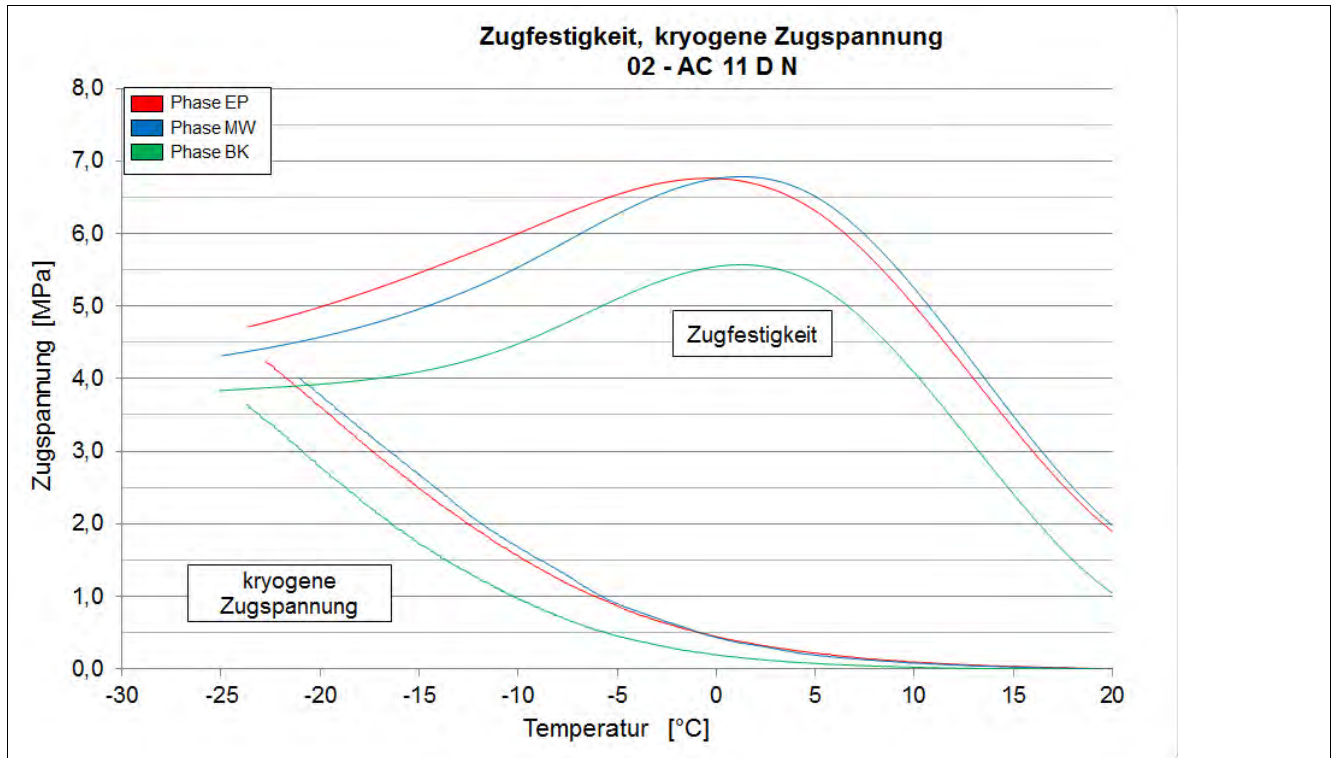
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	6,38	6,457	5,4	
Temp. der max. ZFR	[°C]	1,5	2,4	2,2	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-27,4	-23	-27,6	
Bruchspannung	[MPa]	3,758	3,186	3,979	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-21,4	-36,9	-29,6	
Bruchspannung	[MPa]	2,151	3,097	3,657	

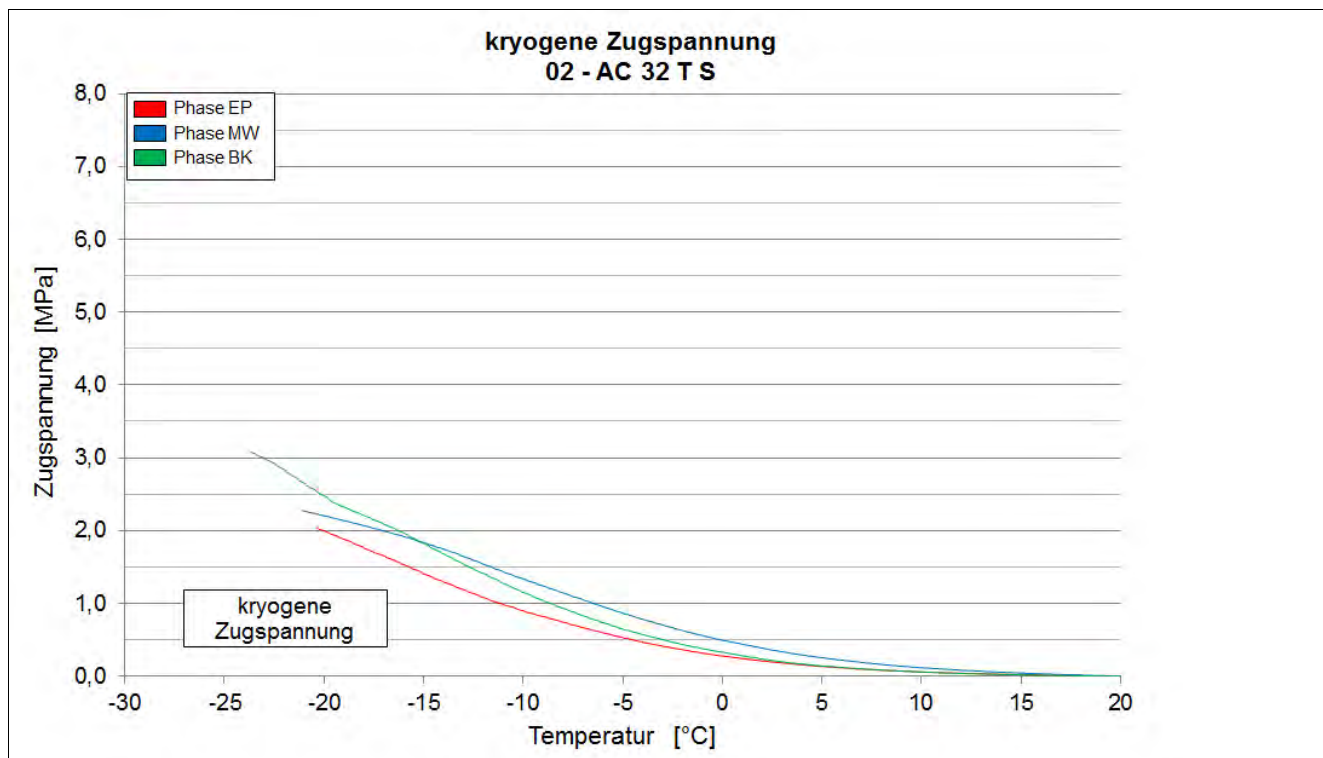
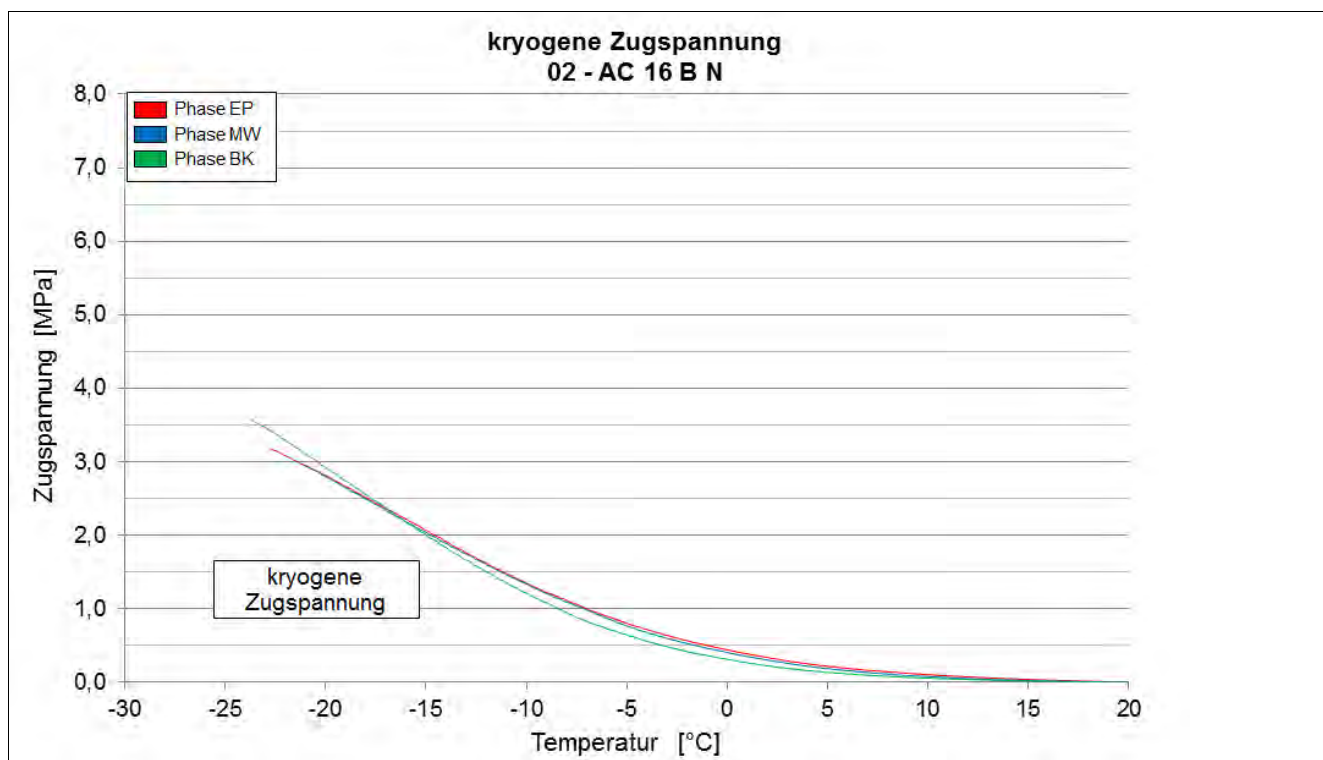
Kälteverhalten

Strecke 2



Kälteverhalten

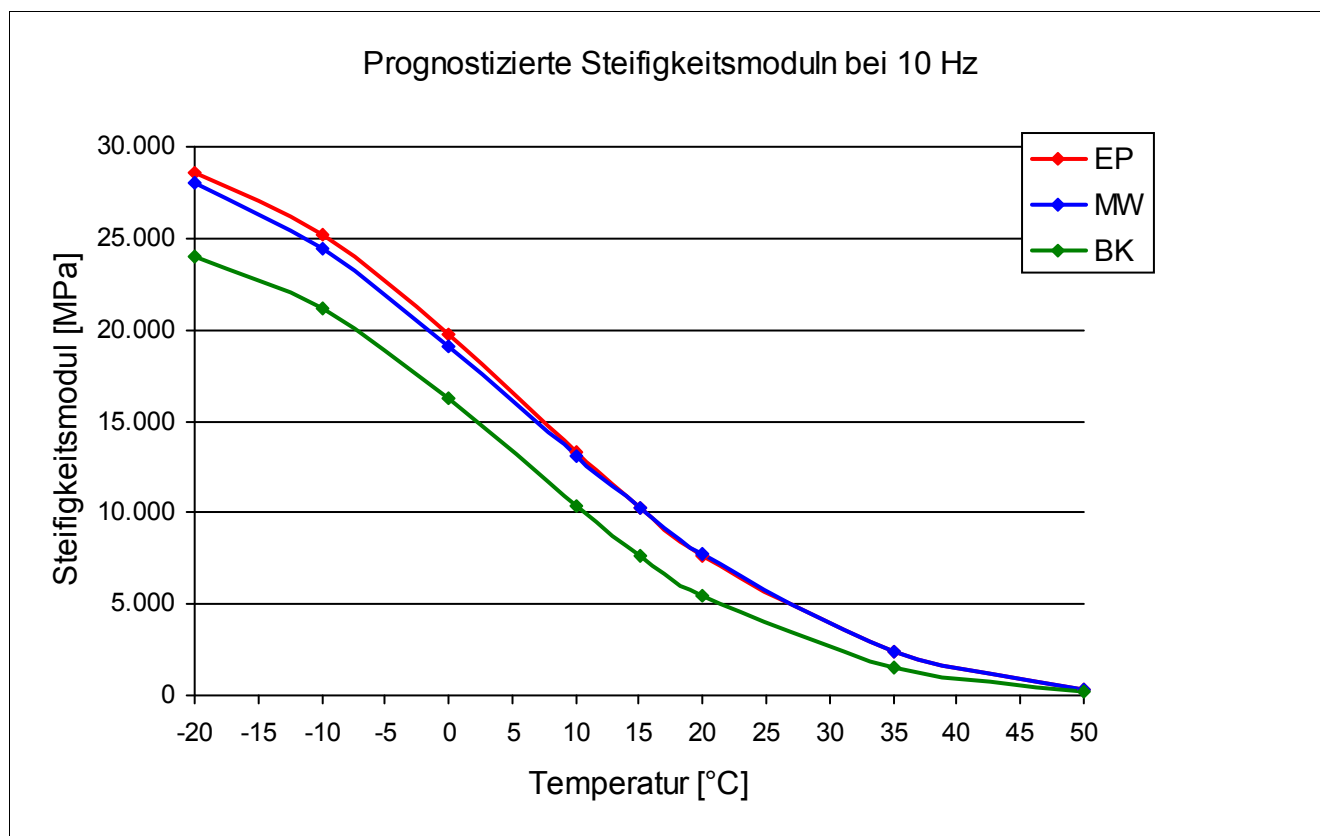
Strecke 2



Steifigkeitsverhalten

Strecke	2
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D N

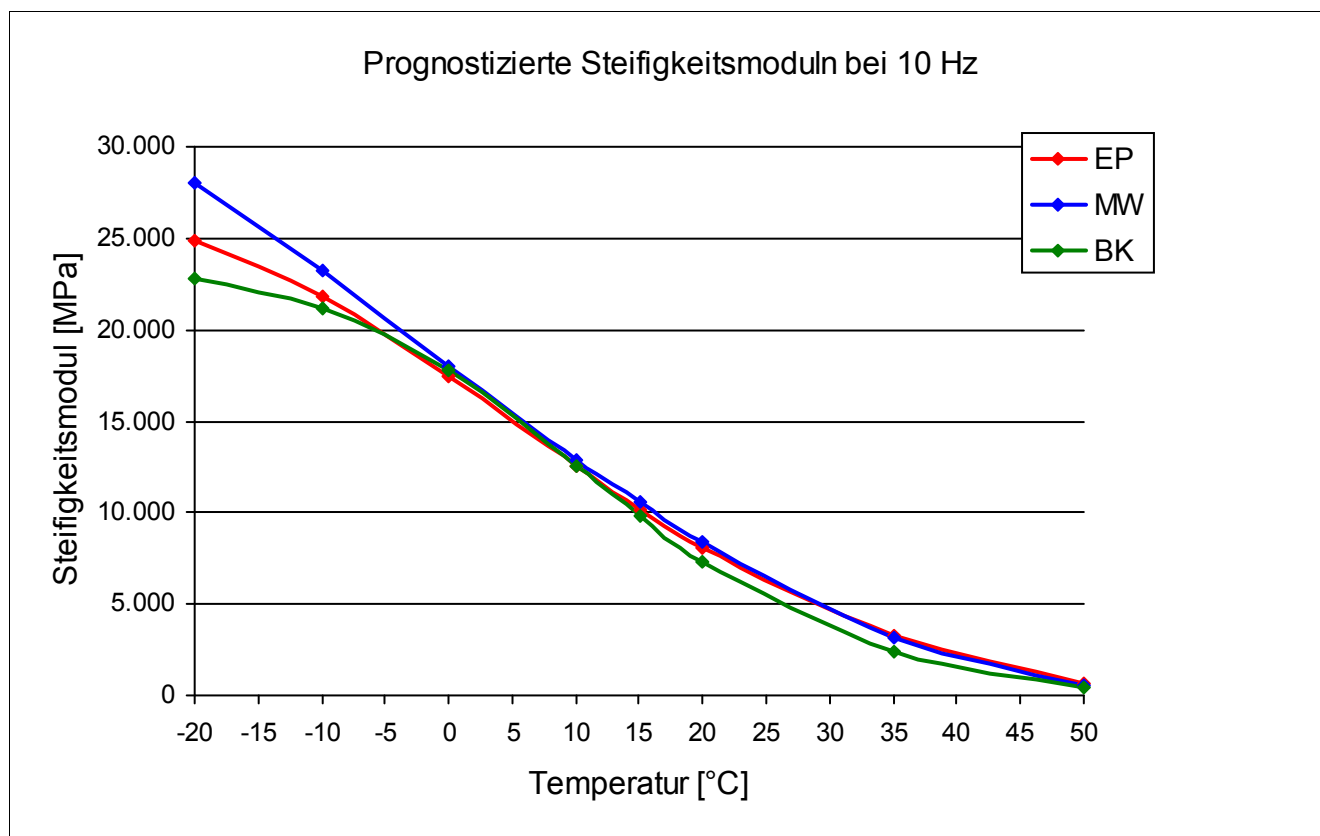
		Steifigkeitsmodul					
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	25.226	24.338	21.269
-10 °C		5 Hz		[MPa]	24.271	23.472	20.320
-10 °C		1 Hz		[MPa]	21.887	21.377	18.187
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.376	18.149	14.836
0 °C		10 Hz		[MPa]	19.699	18.824	16.228
0 °C		5 Hz		[MPa]	18.342	17.539	14.962
0 °C		1 Hz		[MPa]	15.245	14.408	12.036
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.057	10.272	8.105
10 °C		10 Hz		[MPa]	13.365	13.415	10.438
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.845	11.844	9.153
10 °C		1 Hz		[MPa]	8.664	8.666	6.344
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.135	4.983	3.351
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.724	7.899	6.104
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.538	6.624	4.992
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.180	4.177	3.001
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.066	1.955	1.443



Steifigkeitsverhalten

Strecke	2
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B N

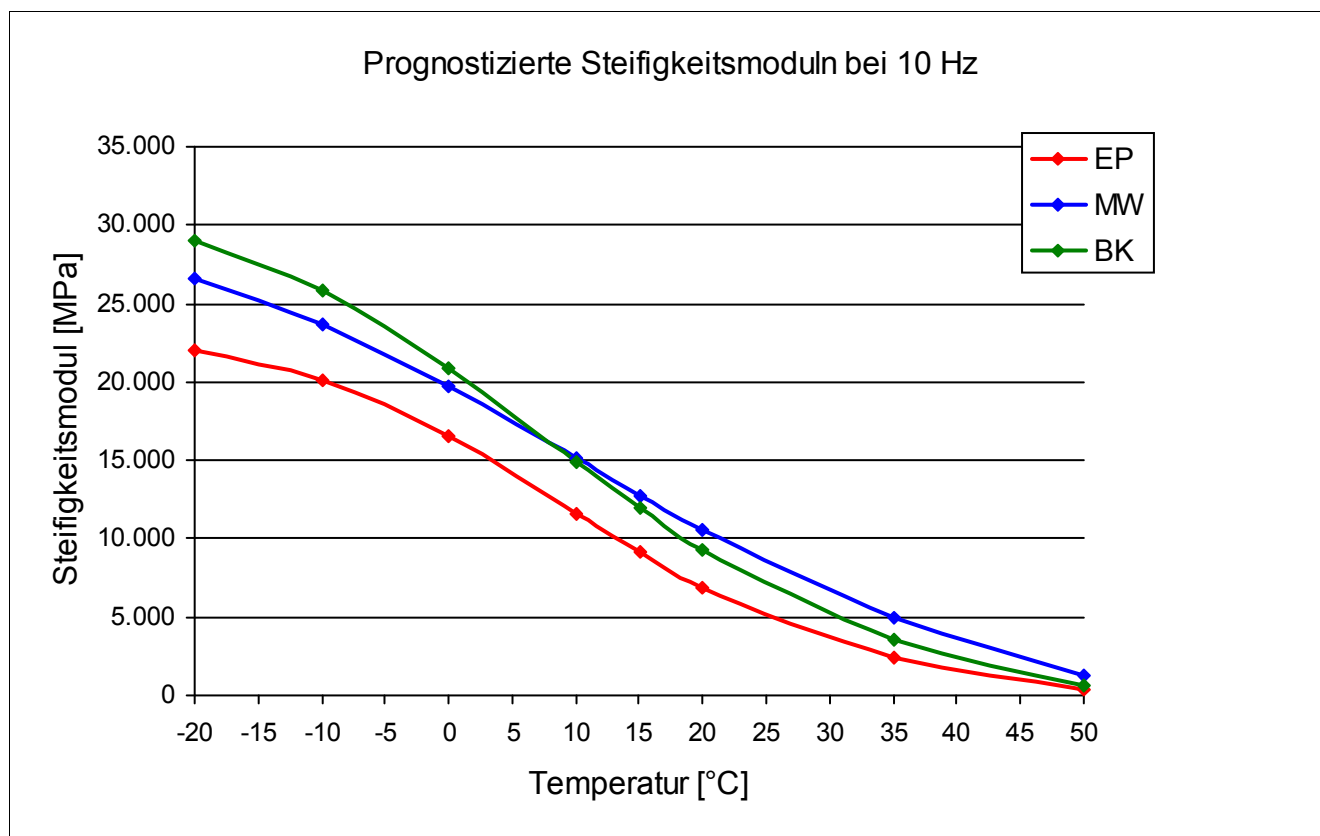
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	21.819	23.066	21.253
-10 °C		5 Hz		[MPa]	20.929	22.367	20.614
-10 °C		1 Hz		[MPa]	19.009	20.730	18.705
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.078	18.169	15.960
0 °C		10 Hz		[MPa]	17.464	17.555	17.898
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.352	16.495	16.769
0 °C		1 Hz		[MPa]	13.738	14.063	14.289
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.055	10.622	10.494
10 °C		10 Hz		[MPa]	12.697	13.187	12.173
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.343	11.877	10.787
10 °C		1 Hz		[MPa]	8.479	9.060	7.896
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.051	5.681	4.526
20 °C		10 Hz		[MPa]	8.575	8.681	7.738
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.350	7.454	6.416
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.986	5.027	4.050
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.696	2.608	1.955



Steifigkeitsverhalten

Strecke	2
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.196	23.679	25.716
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.459	22.836	24.939
-10 °C		1 Hz		[MPa]	17.699	20.932	22.738
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.906	17.895	19.387
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.655	19.207	20.422
0 °C		5 Hz		[MPa]	15.605	18.124	19.134
0 °C		1 Hz		[MPa]	13.221	15.566	16.090
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.740	11.810	11.660
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.376	15.245	14.781
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.174	13.718	13.135
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.669	10.522	9.714
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.602	6.529	5.567
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.131	10.978	9.818
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.120	9.594	8.381
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.043	6.715	5.531
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.067	3.618	2.735

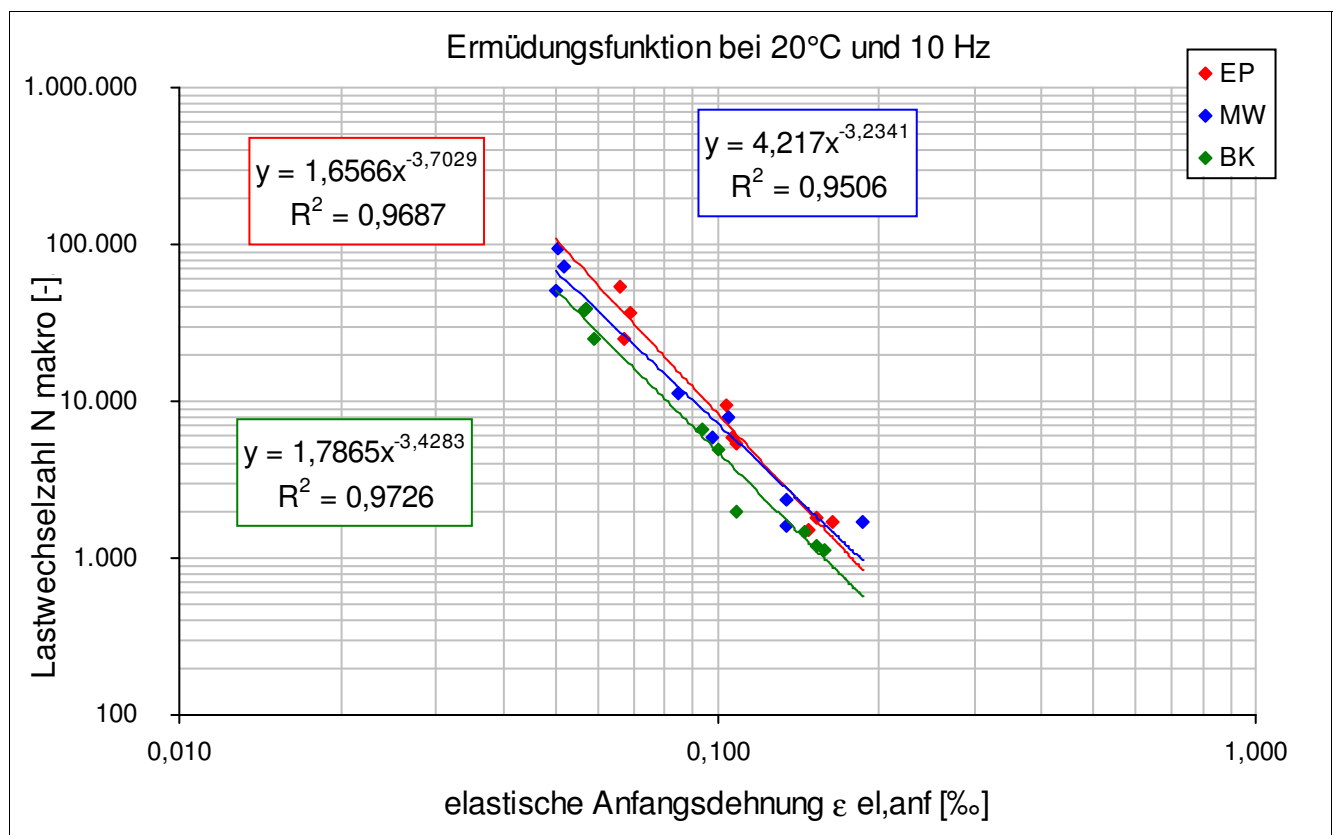


Ermüdungsverhalten

Strecke	2
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	24.798	51.423	39.181
N Makro	[-]	53.297	72.419	24.840
N Makro	[-]	36.751	93.591	38.088
N Makro	[-]	5.423	5.948	4.943
N Makro	[-]	9.373	11.267	1.970
N Makro	[-]	5.839	7.959	6.654
N Makro	[-]	1.680	2.373	1.197
N Makro	[-]	1.513	1.593	1.488
N Makro	[-]	1.819	1.689	1.139

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,067	0,050	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,066	0,052	0,059
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,069	0,051	0,056
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,108	0,098	0,100
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,104	0,085	0,109
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,106	0,104	0,094
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,163	0,134	0,153
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,147	0,135	0,145
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,153	0,187	0,159

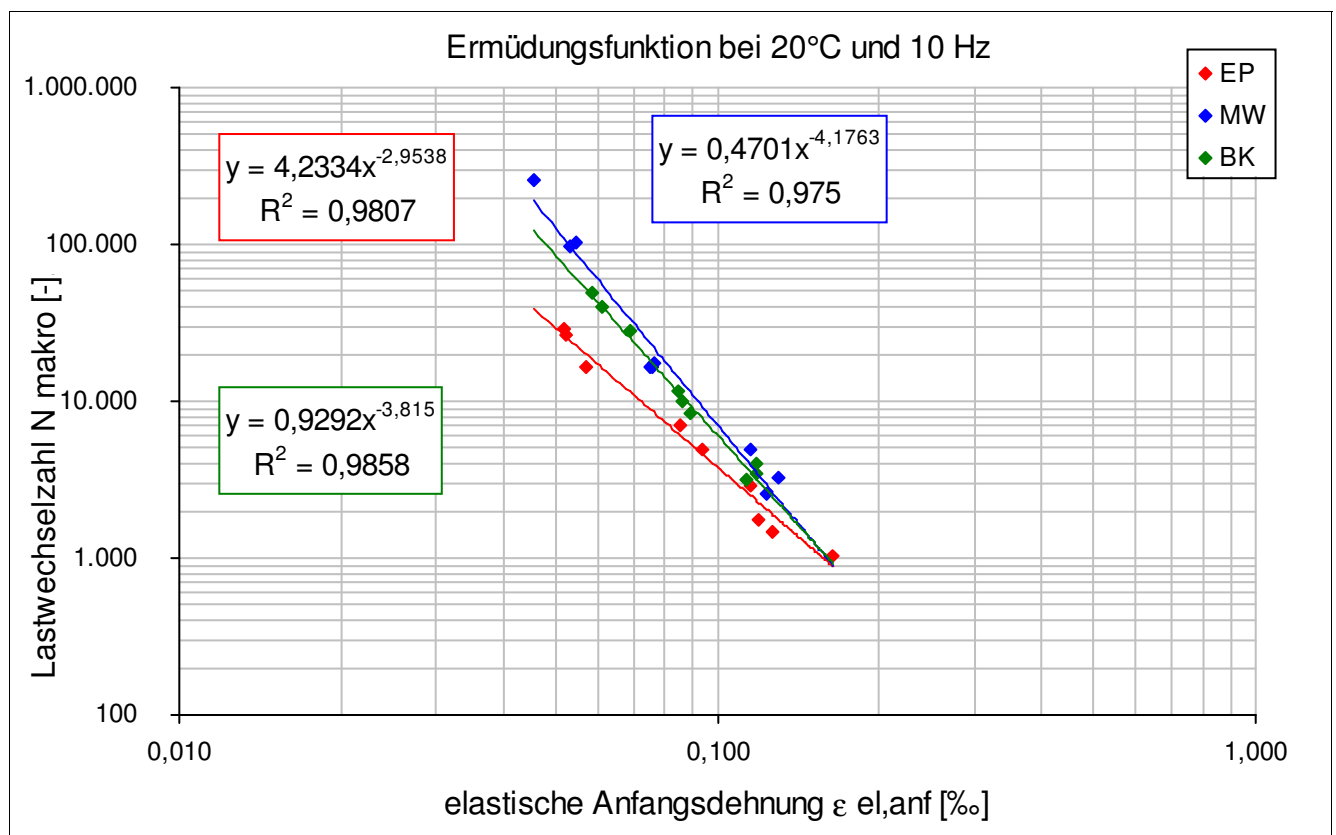


Ermüdungsverhalten

Strecke	2
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	26.594	257.116	39.471
N Makro	[-]	28.981	102.856	28.341
N Makro	[-]	16.509	97.195	48.815
N Makro	[-]	2.918	16.529	11.567
N Makro	[-]	6.958	17.616	8.266
N Makro	[-]	4.980	16.754	9.858
N Makro	[-]	1.778	4.914	3.149
N Makro	[-]	1.040	2.543	3.954
N Makro	[-]	1.488	3.260	3.499

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,052	0,045	0,061
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,052	0,054	0,069
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,053	0,058
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,115	0,076	0,085
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,085	0,077	0,089
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,094	0,075	0,086
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,120	0,115	0,113
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,164	0,124	0,118
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,126	0,130	0,118

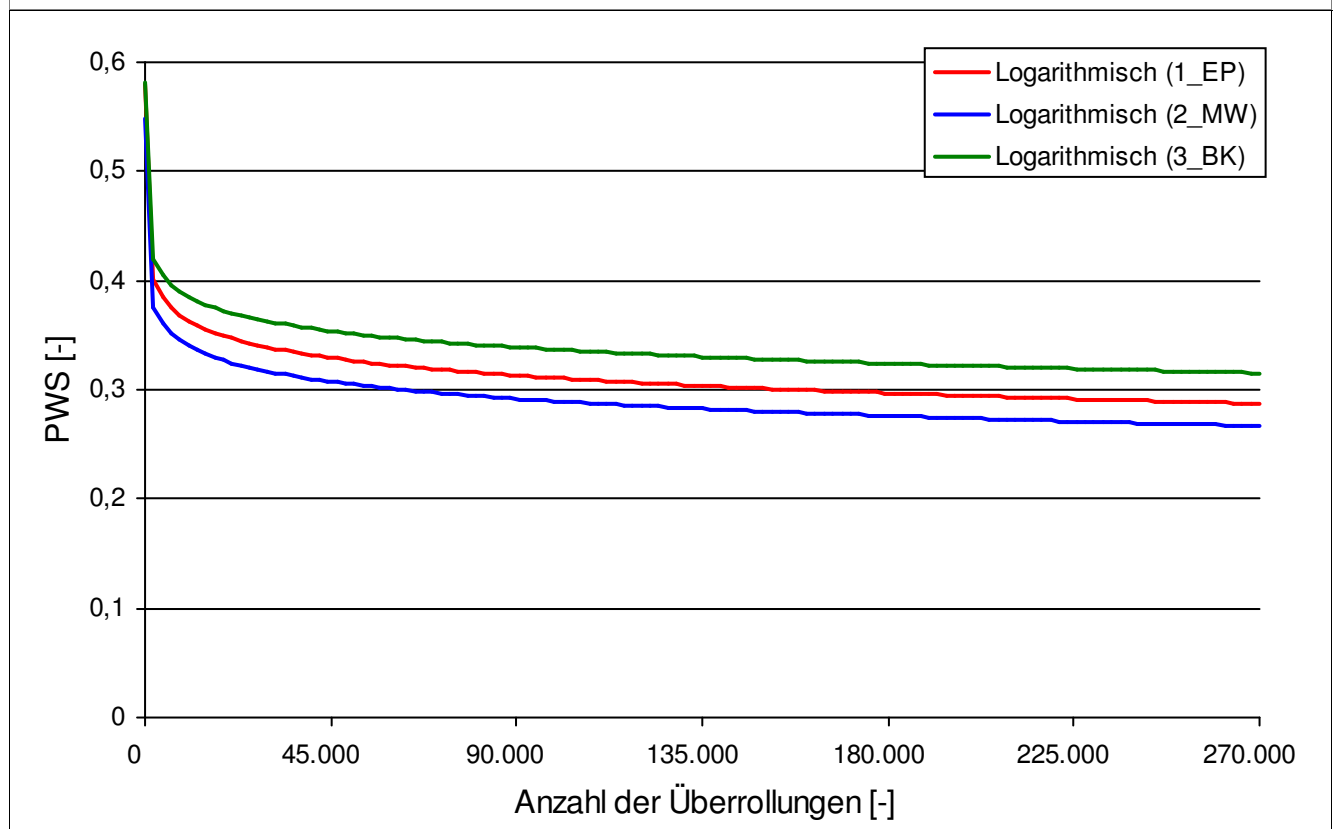


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	2
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D N

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,561	0,534	0,557
4.500	[-]	0,415	0,378	0,443
7.500	[-]	0,396	0,360	0,419
15.000	[-]	0,366	0,347	0,393
22.500	[-]	0,350	0,338	0,381
30.000	[-]	0,340	0,321	0,366
37.500	[-]	0,334	0,313	0,356
45.000	[-]	0,326	0,306	0,358
90.000	[-]	0,303	0,286	0,334
135.000	[-]	0,295	0,270	0,318
180.000	[-]	0,285	0,263	0,308
225.000	[-]	0,281	0,262	0,300
270.000	[-]	0,277	0,258	0,294

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	3			
Ausführungszeitraum	keine Angabe			
DTV KFZ (Jahr)	12.951 (2012)			
DTV SV (Jahr)	1.748 (2012)			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	keine Angabe			
Fahrstreifenbreite	keine Angabe			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Gebüsch			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 8 S	PmB NV 45	
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	
	3_ATS	AC 22 T S	50/70	

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
3	SMA 8 S	18.06.2013	Füller	Andesit
3			GK 0/2	Andesit
3			GK 2/5	Quarzit
3			GK 5/8	Andesit
3			GK 5/8_	Quarzit
3			Zusatz	Organische Fasern
3			Asphaltgranulat	
3	AC 16 B S	13.06.2013	Füller	Andesit
3			GK 0/2	Andesit
3			GK 2/5	Andesit
3			GK 5/8	Andesit
3			GK 8/11	Andesit
3			GK 11/16	Andesit
3			Asphaltgranulat	45 RA 0/11
3	AC 22 T S	12.06.2013	Füller	Andesit
3			GK 0/2	Andesit
3			GK 2/5	Andesit
3			GK 5/8	Andesit
3			GK 8/11	Andesit
3			GK 11/16	Andesit
3			GK 16/22	Andesit
3			Asphaltgranulat	45 RA 0/32

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	3
---------	---

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 S"/>
----------------------	--------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="18.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="leichter Regen"/>
-----------	---

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="13.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Wolkenlos"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 22 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="12.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Bewölkt"/>
-----------	--------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke 3

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme

untere Tragschicht teilweise abgebrochen

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	3
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	PmB NV 45
Zugabe-Bindemittel	PmB NV 45

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	14	Andesit
GK 0/2	[M.-%]	13	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	18	Quarzit
GK 5/8	[M.-%]	47	Andesit
GK 5/8_	[M.-%]	8	Quarzit
Zusatz	[M.-%]	0,3	Organische Fasern
Asphaltgranulat			

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7,6	7,7	7,4	7,3
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,4	7,2	7,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				0,1
8 - 11,2 mm	[M.-%]	7,9	5,5	6,8	9,0
5,6 - 8 mm	[M.-%]	41,7	47,3	48,5	40,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	23,2	20,0	16,3	22,7
1 - 2 mm	[M.-%]	6,3			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	4,4			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	1,7			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		13,7	16,9	16,4
0,063 - 0,125	[M.-%]	4,3	1,8	1,9	1,7
< 0,063 mm	[M.-%]	10,5	11,9	9,6	10,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,384	2,368	2,353	2,359
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,321	2,31	2,326	2,325
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,6	2,4	1,1	1,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	86,9	87	93,6	92,1

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	3
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	PmB NV 45

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	4	Andesit
GK 0/2	[M.-%]	18	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	17	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	10	Andesit
GK 8/11	[M.-%]	3	Andesit
GK 11/16	[M.-%]	28	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	20	45 RA 0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	5	5,0	4,9	5,0
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,3			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,7			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,7	4,7	4,8
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	0,8	4,1	2,1	5,8
11,2 - 16 mm	[M.-%]	26,4	25,6	25,9	21,6
8 - 11,2 mm	[M.-%]	10,8	8,1	11,6	11,5
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,2	11,8	11,2	14,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	21,6	21,9	19,5	19,1
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	20,3	20,0	20,1	18,6
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,4	1,5	1,2	0,6
< 0,063 mm	[M.-%]	6,5	7,1	8,4	8,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,46	2,47	2,471	2,442
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,308	2,333	2,386	2,379
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	6,2	5,5	3,4	2,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	64,5	66,7	76,6	81,6

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	3
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

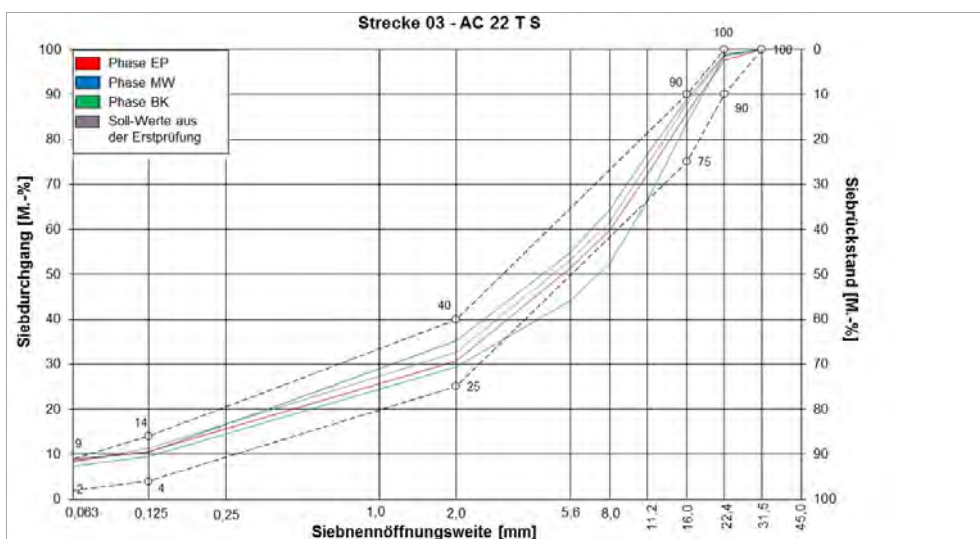
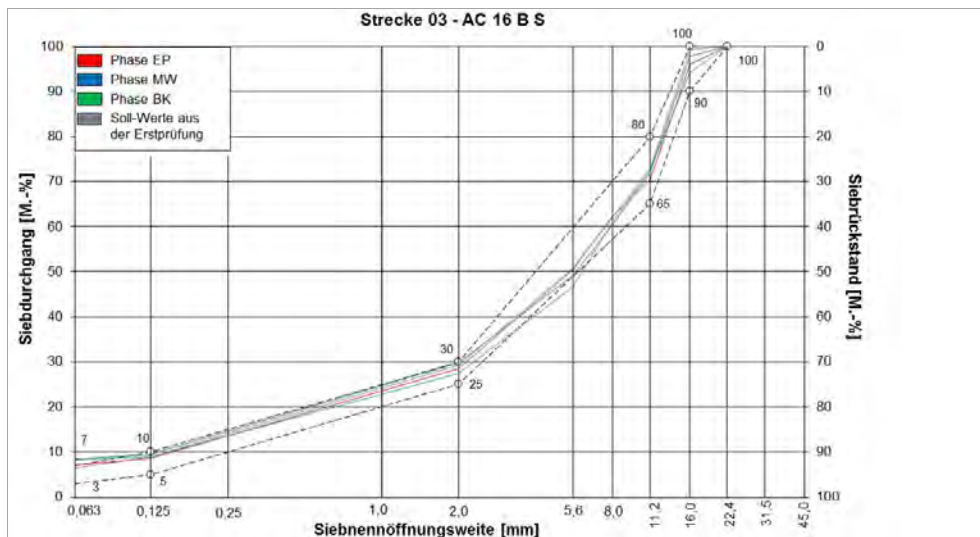
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	4	Andesit
GK 0/2	[M.-%]	9	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	11	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	4	Andesit
GK 8/11	[M.-%]	7	Andesit
GK 11/16	[M.-%]	11	Andesit
GK 16/22	[M.-%]	4	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	50	45 RA 0/32

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,4	4,3	4,4	3,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,3			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,1			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,1	4,2	3,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	1,4	2,2	1,0	1,2
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10,5	11,8	10,1	15,0
11,2 - 16 mm	[M.-%]	13,8	13,8	12,2	17,5
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,7	12,2	12,4	13,9
5,6 - 8 mm	[M.-%]	8,5	8,6	9,6	8,3
2 - 5,6 mm	[M.-%]	20,5	20,7	19,5	14,7
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	21,3	20,0	24,7	19,8
0,063 - 0,125	[M.-%]	3	2,0	1,6	2,3
< 0,063 mm	[M.-%]	8,3	8,6	8,9	7,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,515	2,5	2,531	2,531
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,285	2,314	2,29	2,251
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	9,1	7,4	9,5	11,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	51,9	55,2	50,4	41,8

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	3
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	75,4	77,4	79,6	79,4	78,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		42	35	33	34
Elast. Rückstellung	[%]		66	64	57	63
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	57,1	-	54,9	48,0
40 °C	[°]	64,5	-	64,2	59,4
50 °C	[°]	67,9	-	68,8	64,9
60 °C	[°]	70,3	-	72,2	68,4
70 °C	[°]	72,7	-	75,5	70,8
80 °C	[°]	75,8	-	79,2	74,1
90 °C	[°]	80,0	-	82,2	77,3

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	506.449	-	616.591	774.429
40 °C	[MPa]	113.146	-	153.643	187.315
50 °C	[MPa]	28.122	-	36.317	42.863
60 °C	[MPa]	7.560	-	9.658	11.603
70 °C	[MPa]	2.393	-	2.958	3.615
80 °C	[MPa]	753	-	986	1.185
90 °C	[MPa]	277	-	308	420

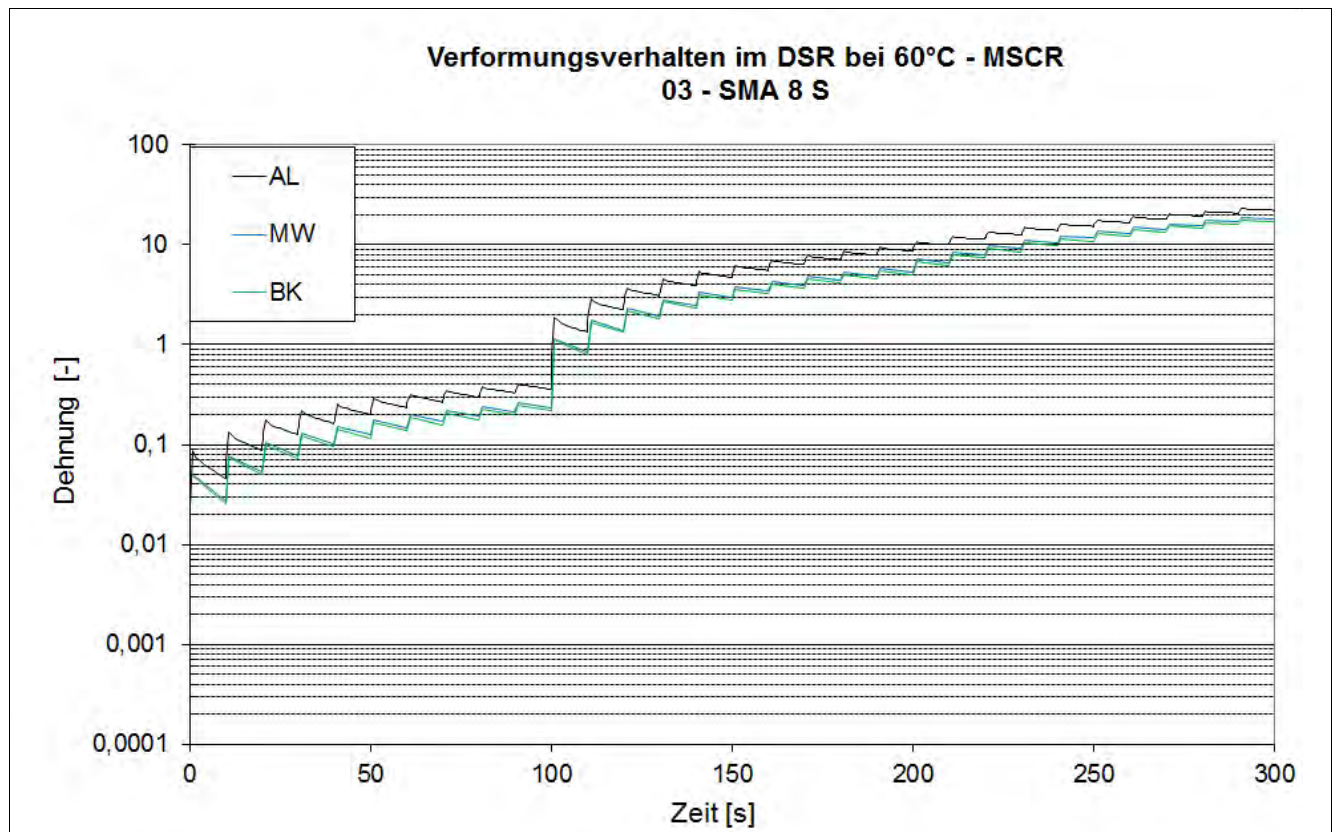
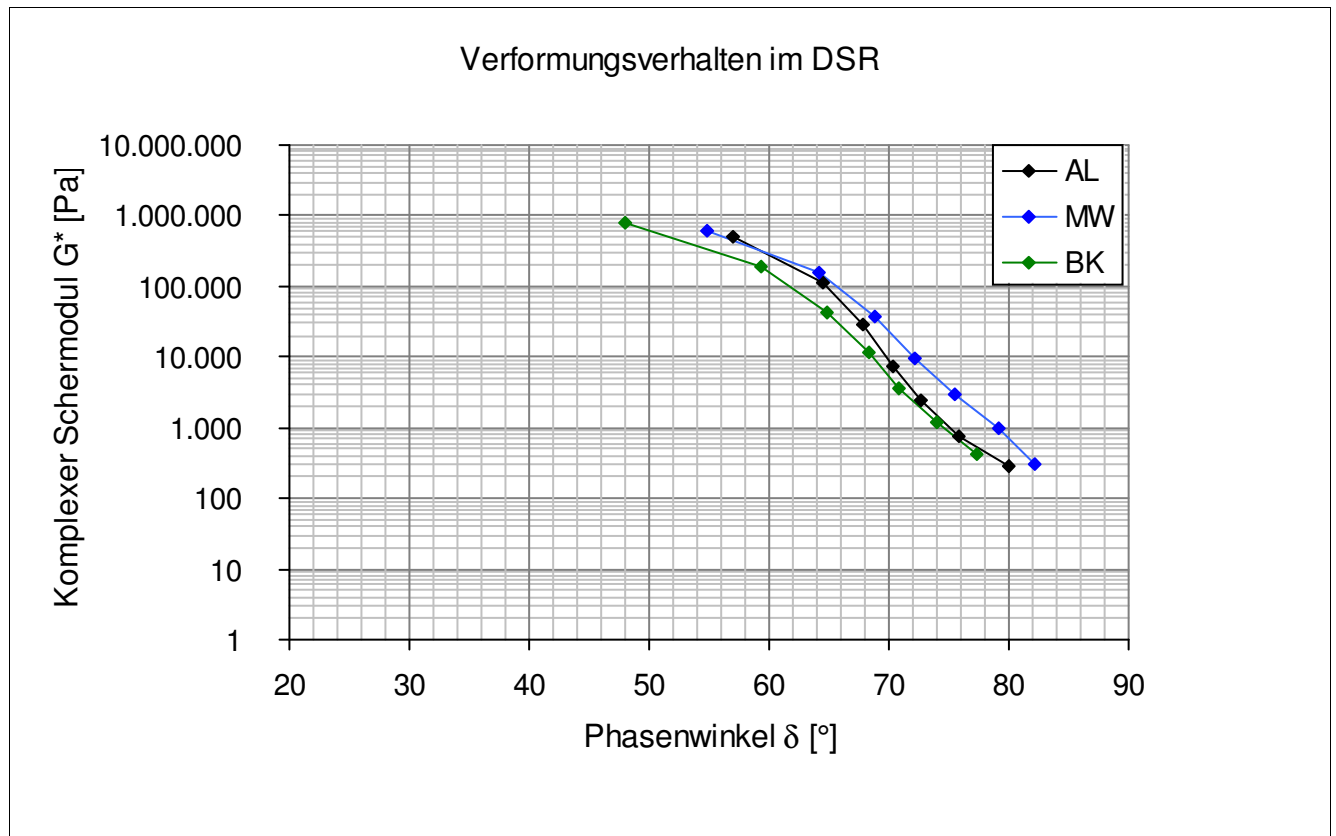
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	59	-	53,7	55,9
R 1,6 kPa	[%]	44,8	-	41,1	43,2
R 3,2 kPa	[%]	42,6	-	32,9	35,1
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	22,1	-	16,7	15,6
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,356	-	0,235	0,217
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,519	-	0,323	0,302
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,42	-	0,402	0,379
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	24,1	-	23,5	22,7
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	27,8	-	38,7	37,2
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	4,9	-	20	18,8
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	45,8	-	37,4	39,2
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	18	-	71,1	74,7
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	-19,1	-	24,5	25,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

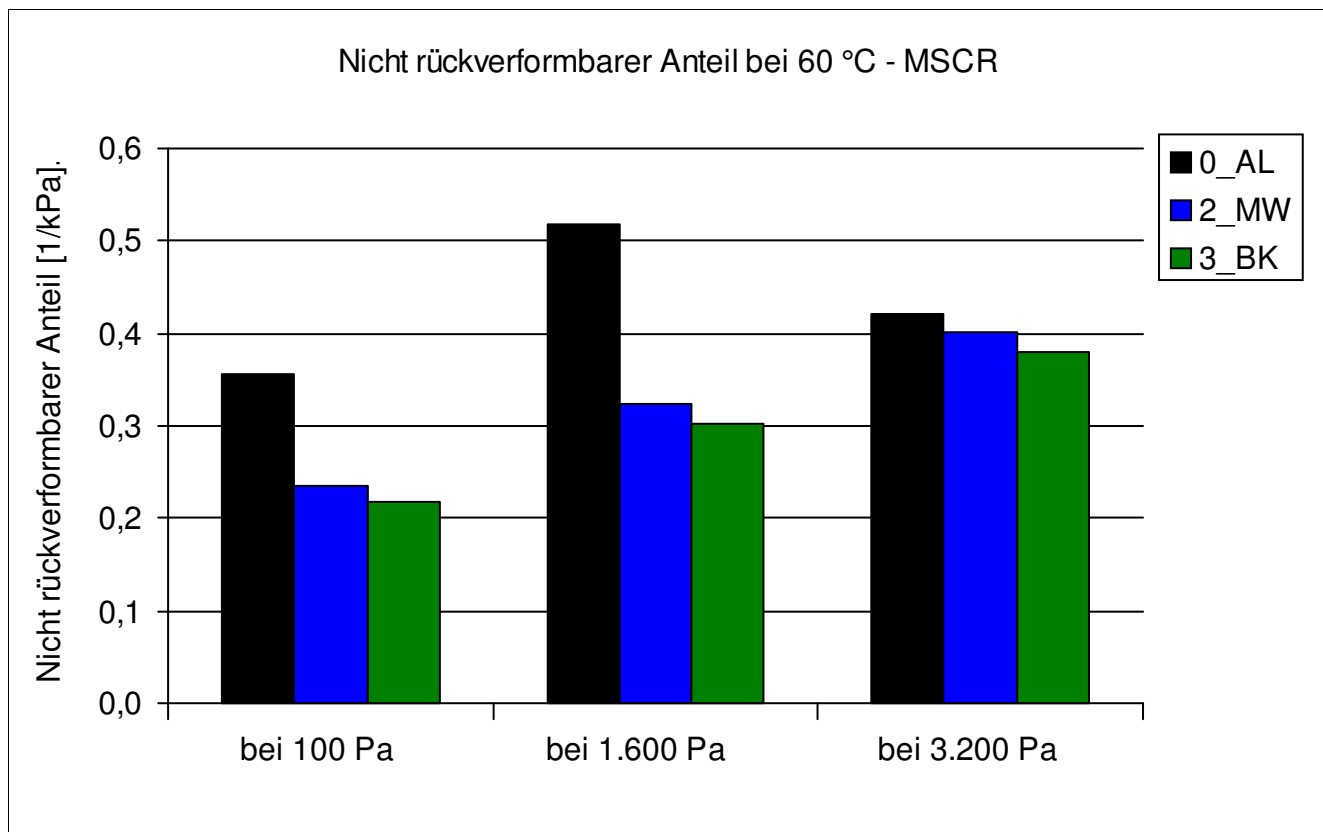
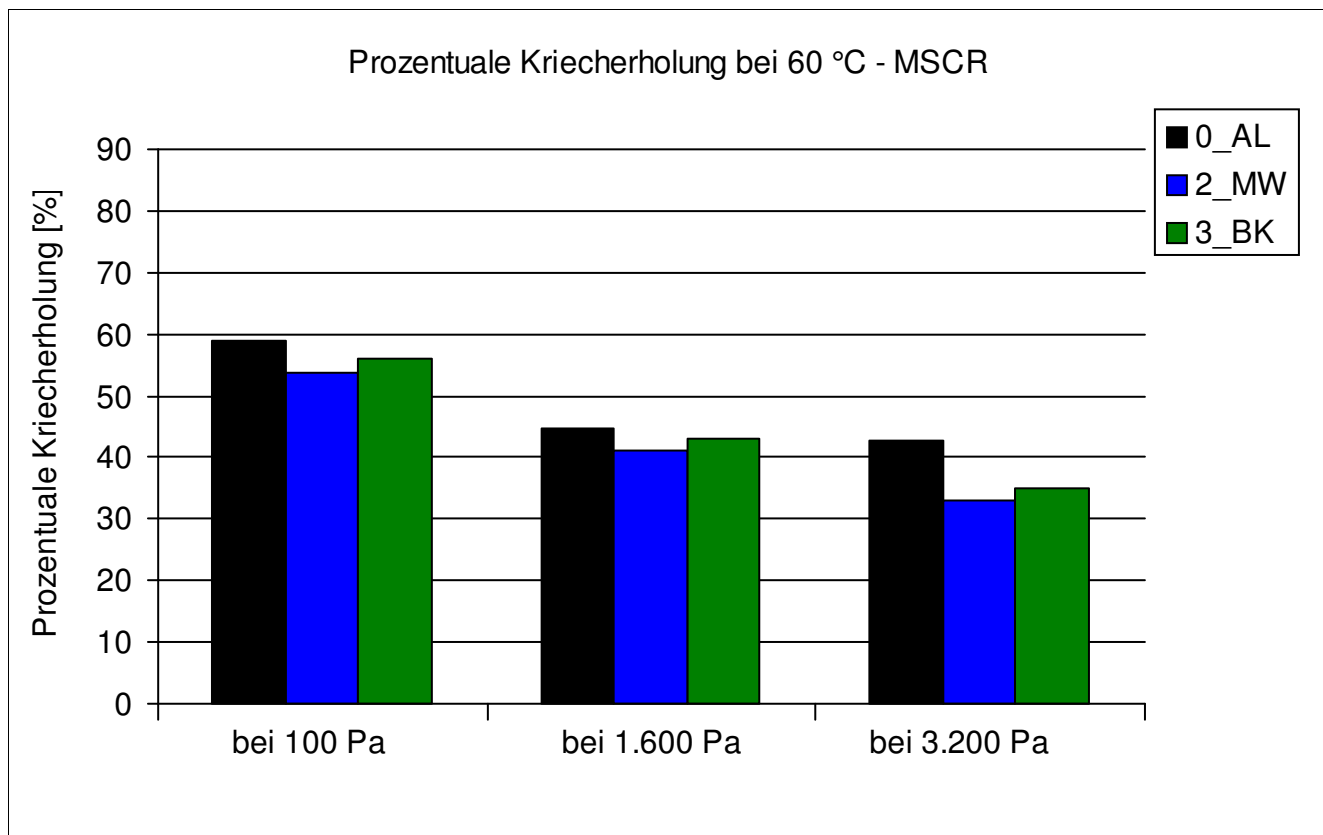
Bitumenanalyse

Strecke	3
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	3
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	3
Schicht	1_ADS

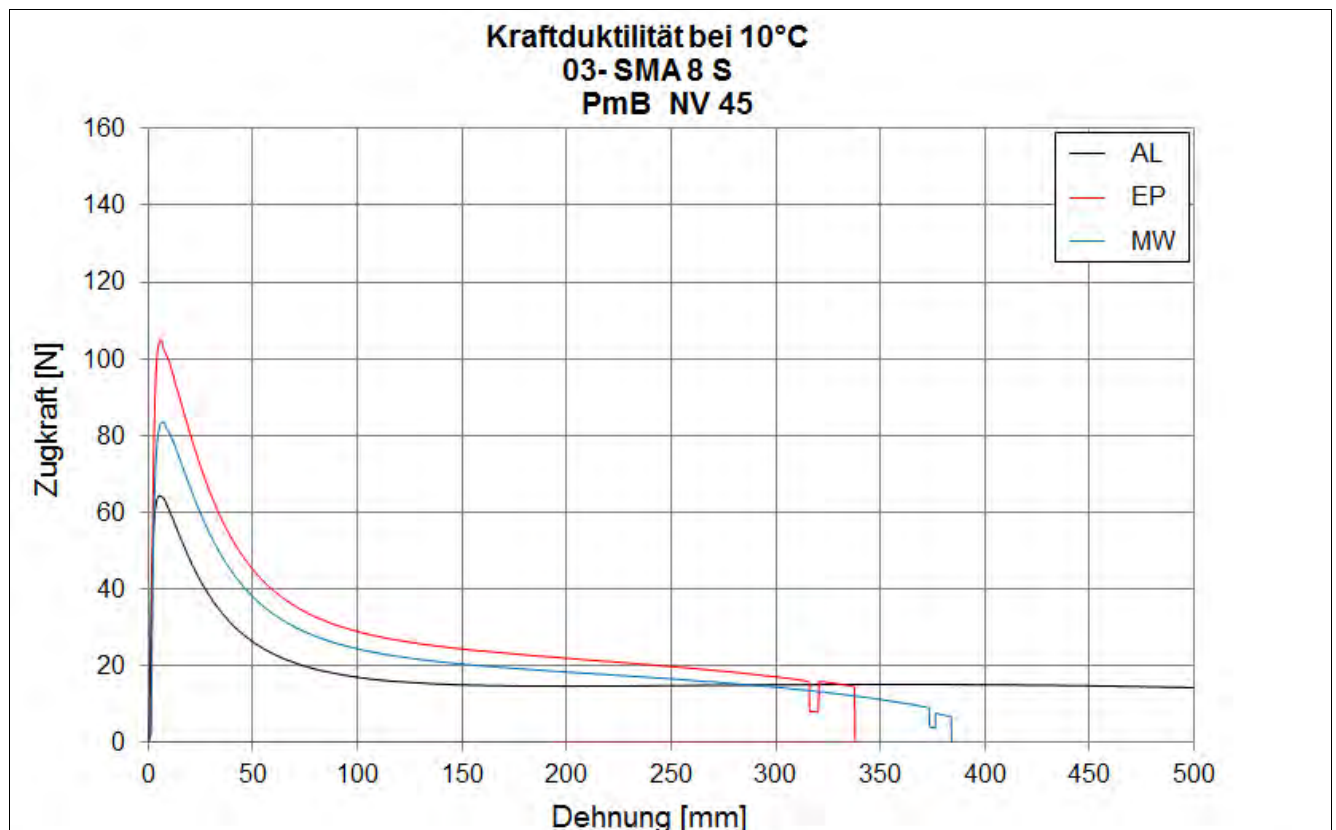
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	211	251,5	213,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	583,5	555	566	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,322	0,2595	0,3045	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2275	0,212	0,2275	-
Ts = 300	[°C]	-18,15	-17,438	-18,209	-
Tm = 0,3	[-]	-18,095	-8,326	-16,526	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	2,9830	2,3990	2,5720	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	3
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	74,6	77,4	72,6	70	66,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		42	30	36	34
Elast. Rückstellung	[%]		66	63	43	58
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	58,1	-	47,2	51,2
40 °C	[°]	65,1	-	60,9	61,6
50 °C	[°]	67,9	-	67,8	67,3
60 °C	[°]	69,5	-	72,7	71,7
70 °C	[°]	71,2	-	76,8	75,8
80 °C	[°]	74,5	-	80,5	79,6
90 °C	[°]	78,1	-	84,0	83,1

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	463.836	-	920.526	728.436
40 °C	[MPa]	108.417	-	230.010	189.266
50 °C	[MPa]	25.278	-	52.063	45.538
60 °C	[MPa]	7.054	-	12.834	11.730
70 °C	[MPa]	2.246	-	3.764	3.353
80 °C	[MPa]	802	-	1.151	1.089
90 °C	[MPa]	280	-	226	408

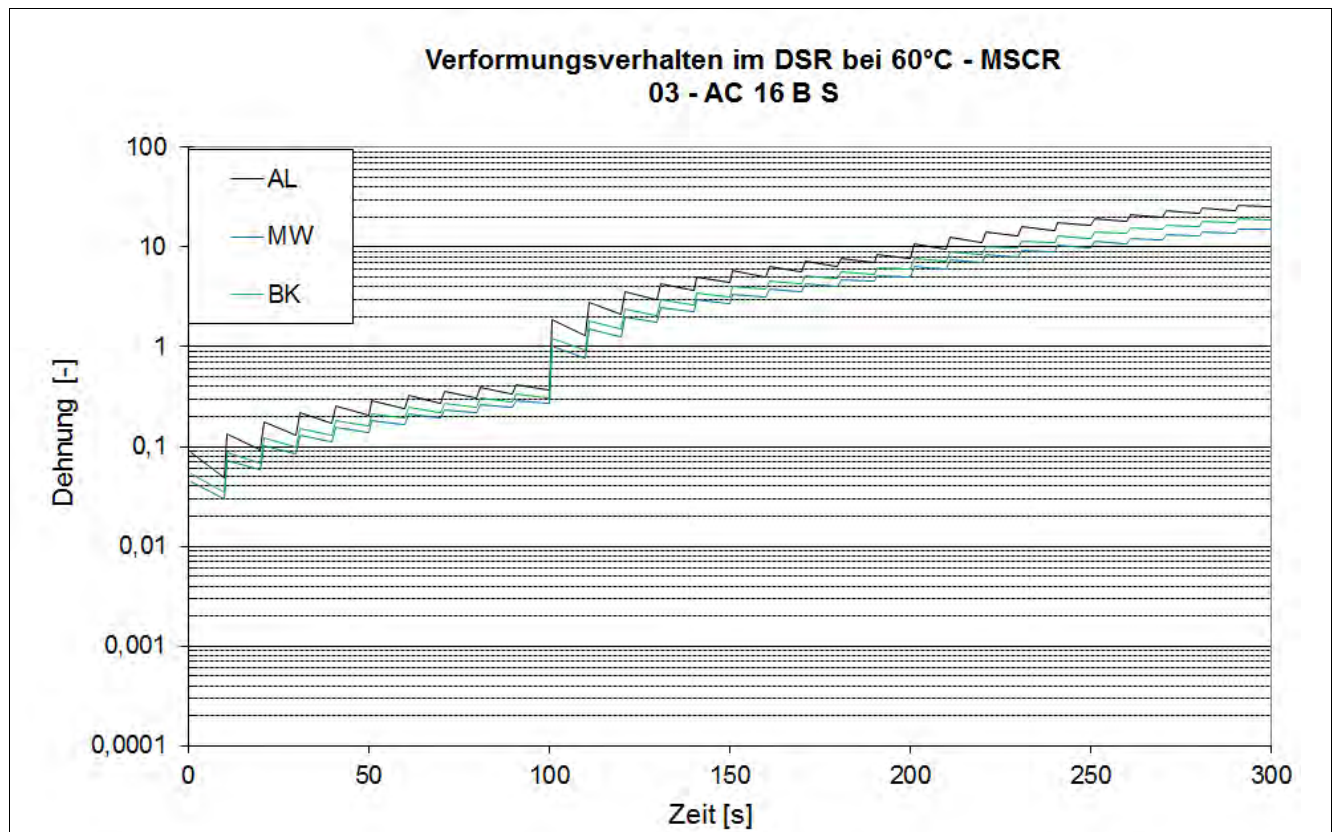
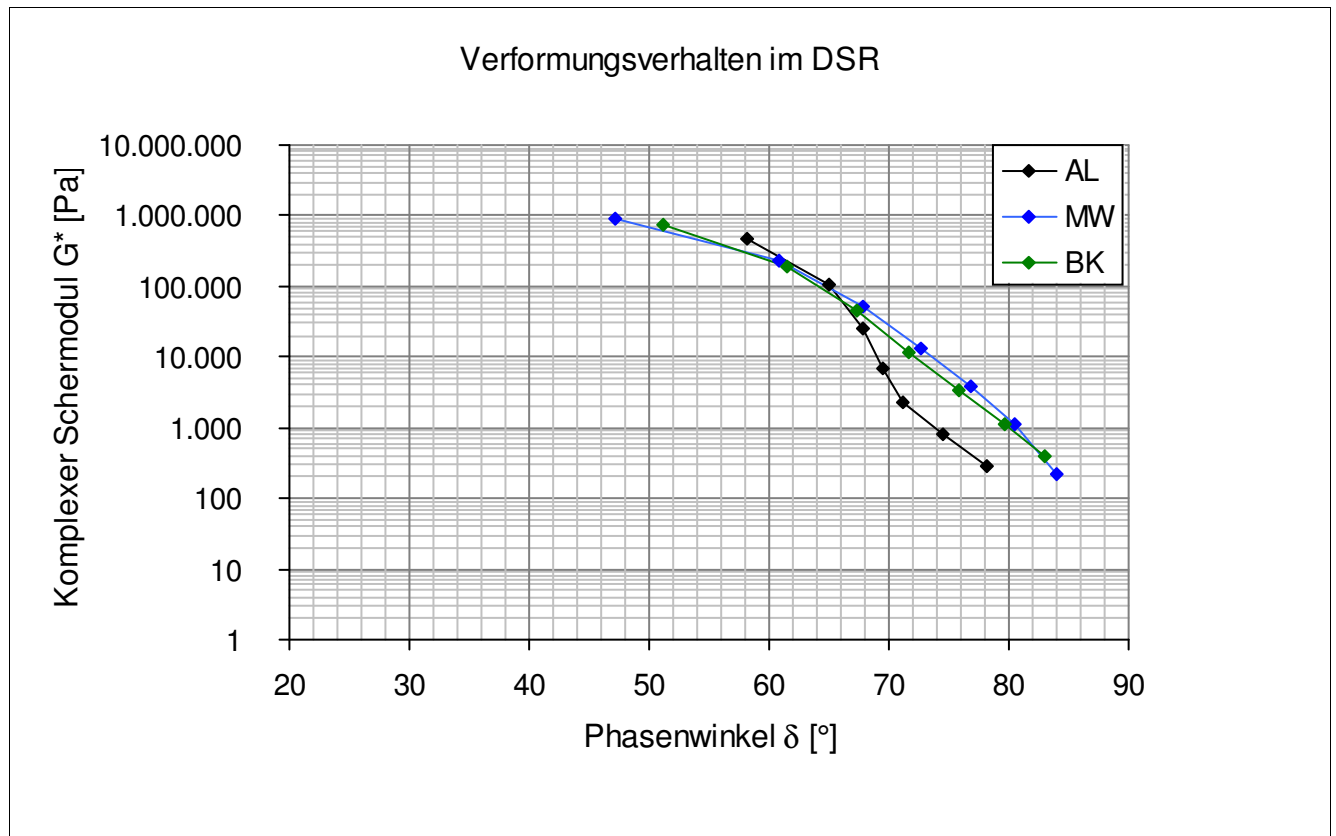
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	57,1	-	38	41,7
R 1,6 kPa	[%]	48,8	-	34,5	35,4
R 3,2 kPa	[%]	45,4	-	30,9	29,7
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	23,3	-	13,2	16,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,369	-	0,272	0,311
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,457	-	0,293	0,351
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,542	-	0,309	0,401
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	14,5	-	9,2	15,1
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	20,5	-	18,7	28,8
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	7	-	10,4	16,1
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	23,8	-	7,7	12,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	46,9	-	13,6	28,9
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	18,6	-	5,5	14,2

- nicht im Untersuchungsprogramm

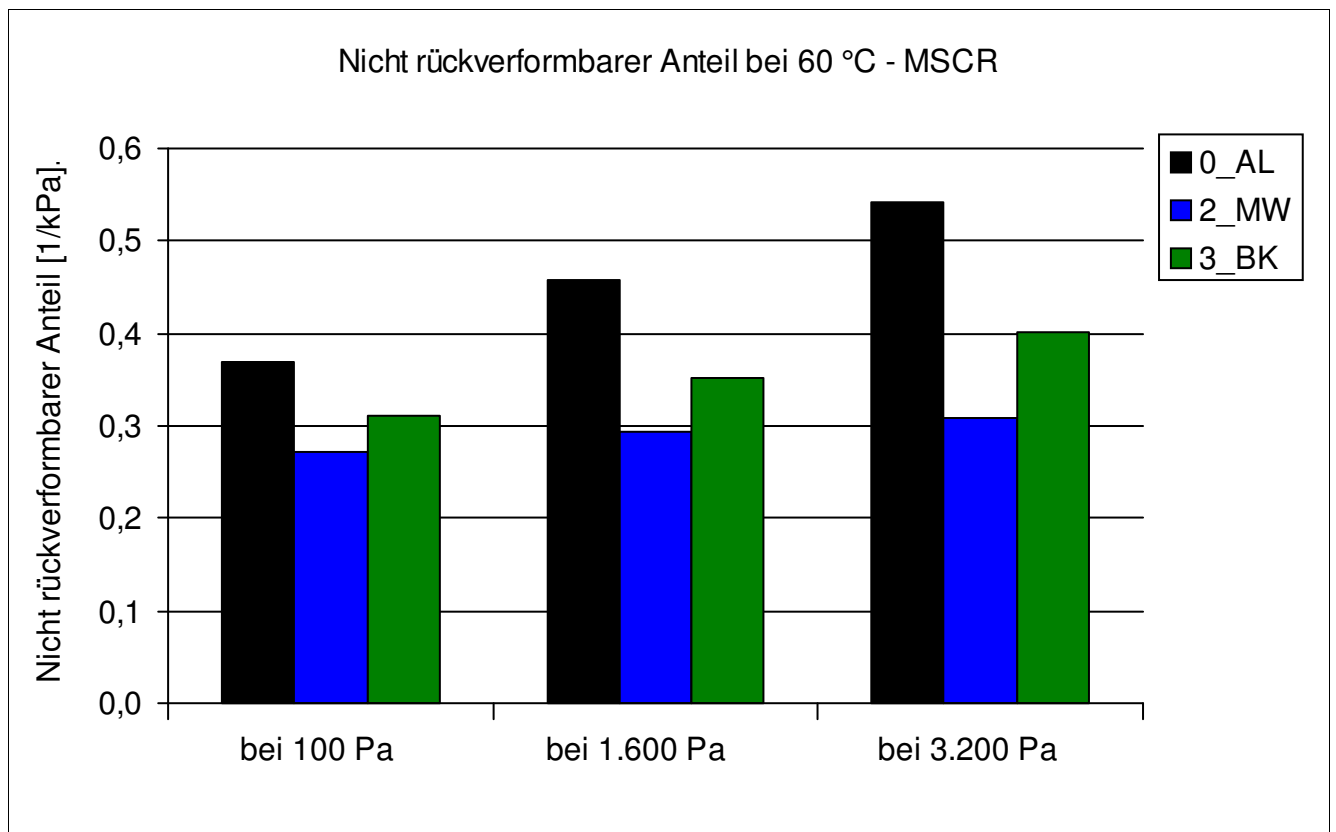
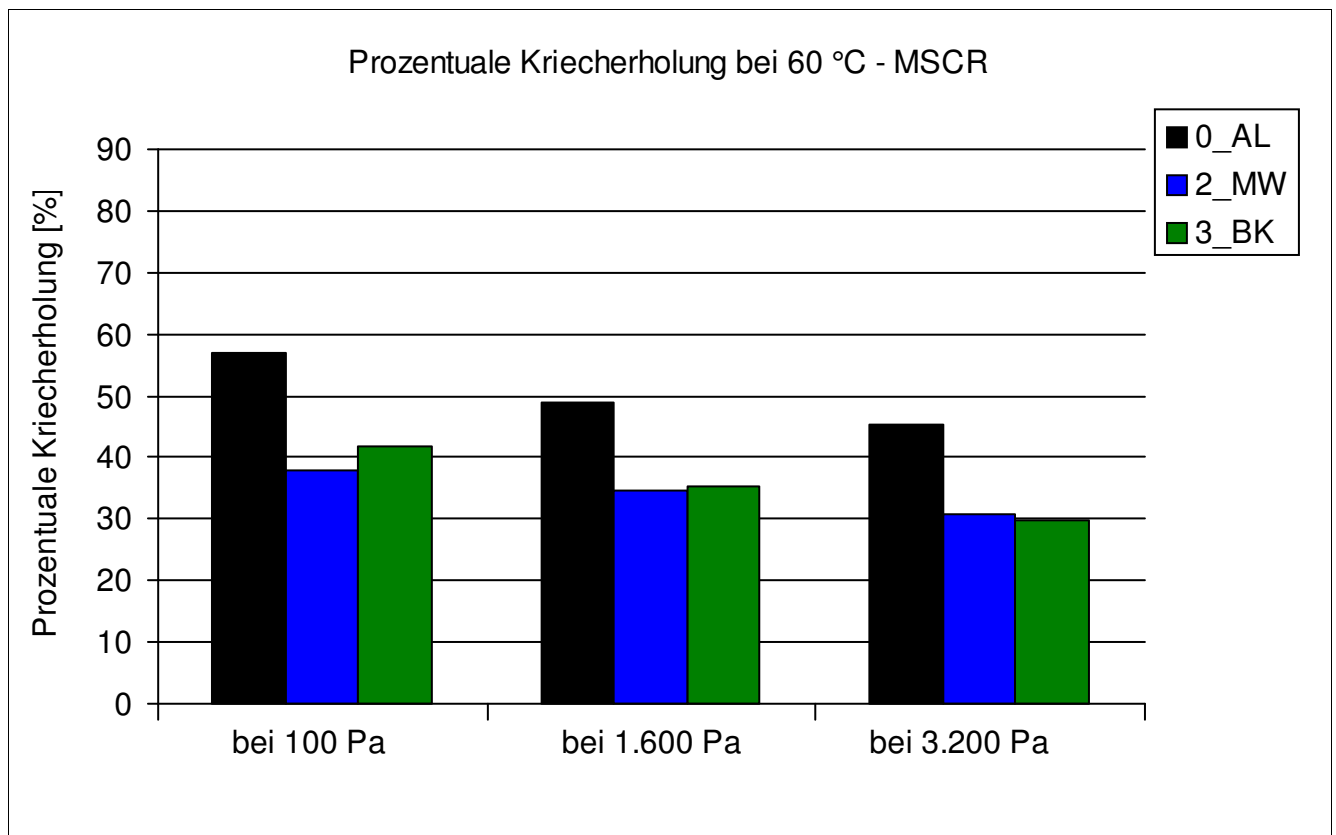
Bitumenanalyse

Strecke	3
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	3
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	3
Schicht	2_ABS

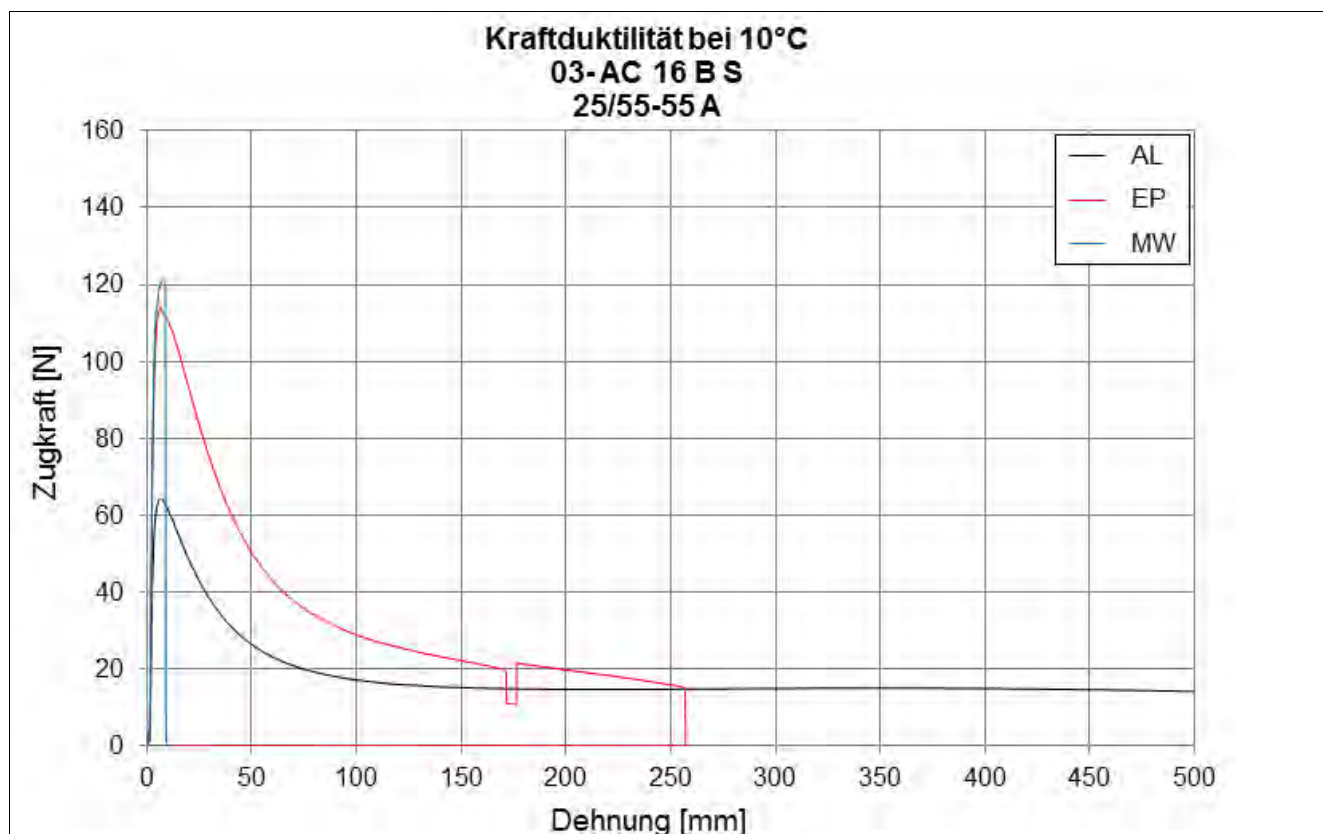
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	212,5	222	265	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	576	599,5	664	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3185	0,2855	0,2815	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,228	0,204	0,206	-
Ts = 300	[°C]	-18,166	-17,86	-16,789	-
Tm = 0,3	[-]	-17,84	-14,399	-13,795	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	2,9770	0,5010	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	3
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,5	47,2	63	59,4	60,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		76	25	24	33
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 3

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	26,2
		Scherweg_	[mm]	3,4
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	22,3
		Scherweg_	[mm]	1,1
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,2
Raumdichte	[g/cm ³]	2,316
Rohdichte	[g/cm ³]	2,359
Verdichtungsgrad	[%]	99,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	1,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	90,0
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,4
Raumdichte	[g/cm ³]	2,400
Rohdichte	[g/cm ³]	2,442
Verdichtungsgrad	[%]	100,9
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	1,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	87,1
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	8,5
Raumdichte	[g/cm ³]	2,392
Rohdichte	[g/cm ³]	2,531
Verdichtungsgrad	[%]	106,3
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	5,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	60,9

Verformungsbeständigkeit

Strecke	3
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	25,2	32,3	28,1	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	1,9	5	5,4	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	5661	10000	10000	
Dehnung	[‰]	30,9	19,8	20,5	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	19,8	4,2	3,7	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	3465		
Dehnung	[‰]	34,8	22,3		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	8	27,2		

Kälteverhalten

Strecke	3
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-26,8	-27,4	-28,6	
Bruchspannung	[MPa]	4,398	4,513	4,162	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,232	0,324	0,330
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,350	4,296	4,599
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,555	0,747	0,491
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,778	5,883	4,448
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,572	2,665	3,254
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	4,797	4,714	3,564
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	3,920	5,262	12,624
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,136	1,216	0,624

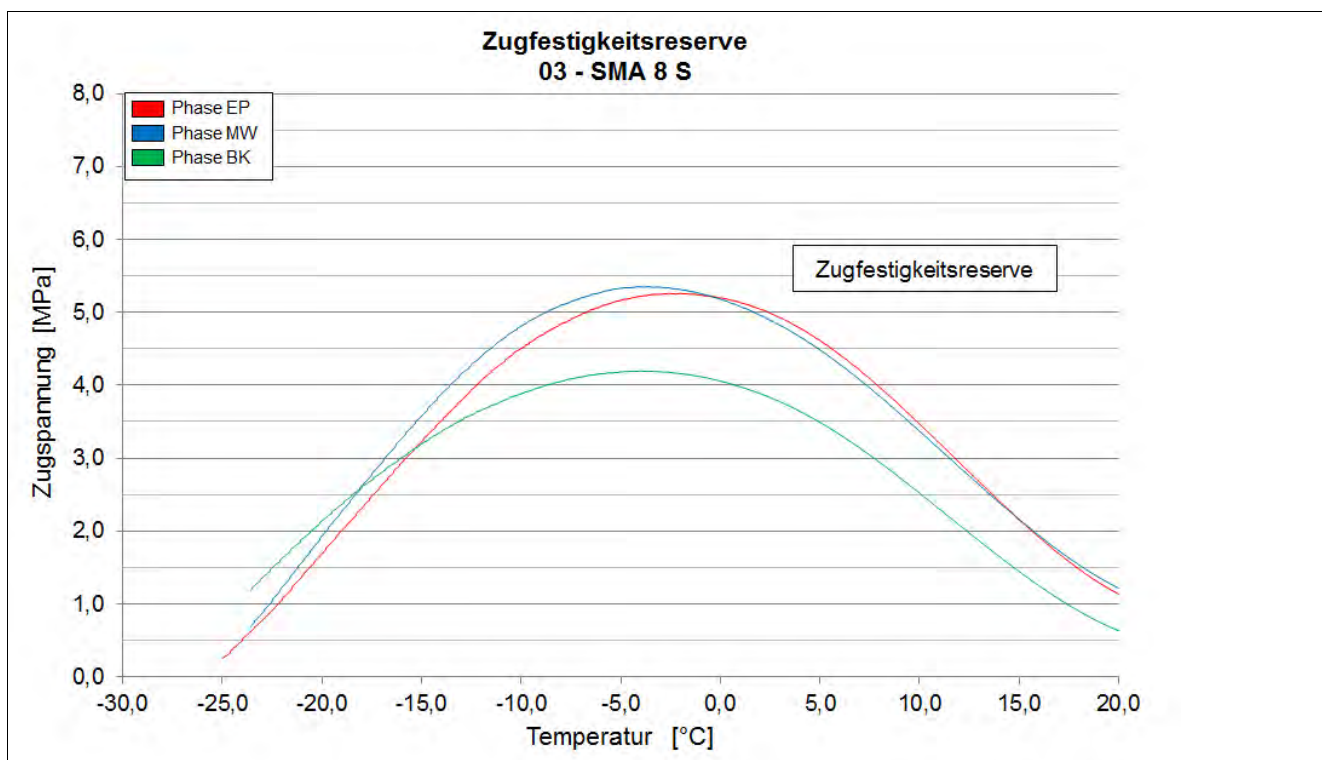
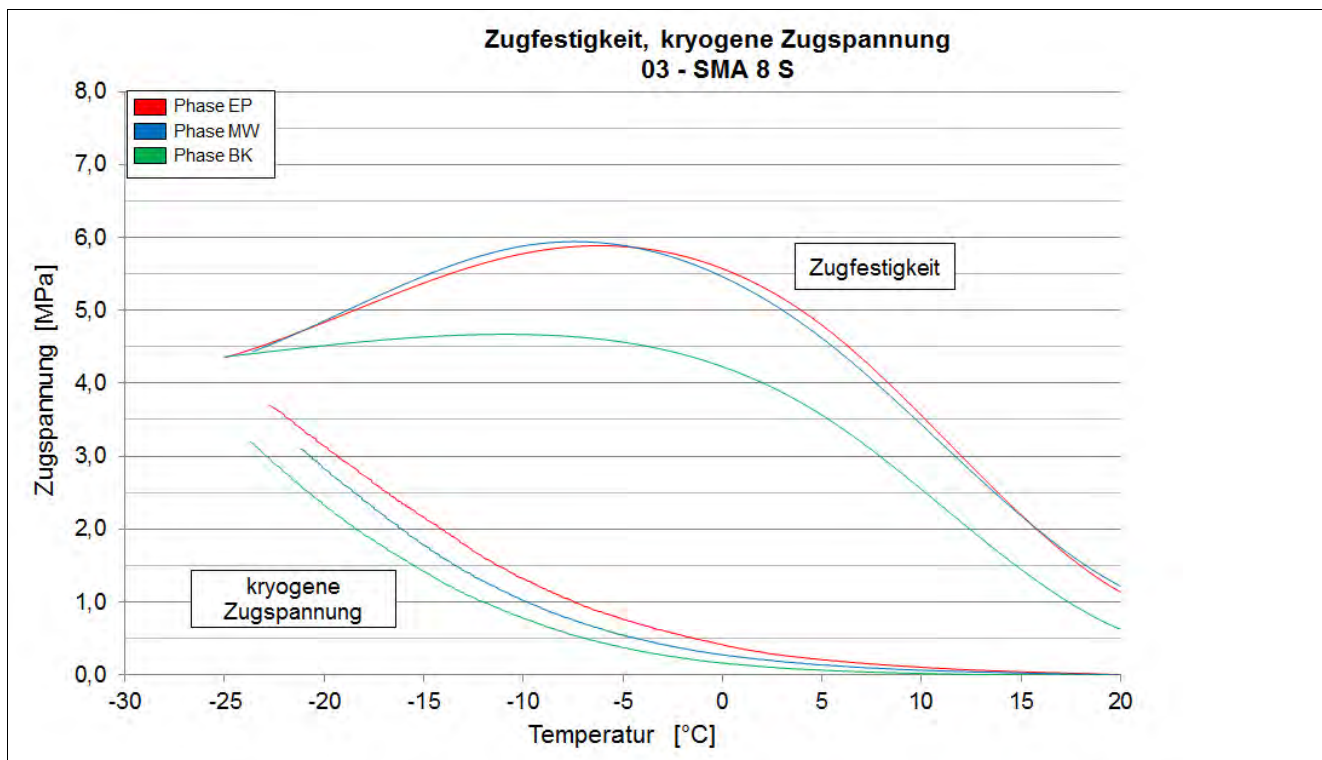
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	5,264	5,353	4,195	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-2,6	-3,6	-4	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-25,8	-27,6	-31,2	
Bruchspannung	[MPa]	3,982	4,241	4,165	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-22,4	-32	-35	
Bruchspannung	[MPa]	2,445	3,159	2,949	

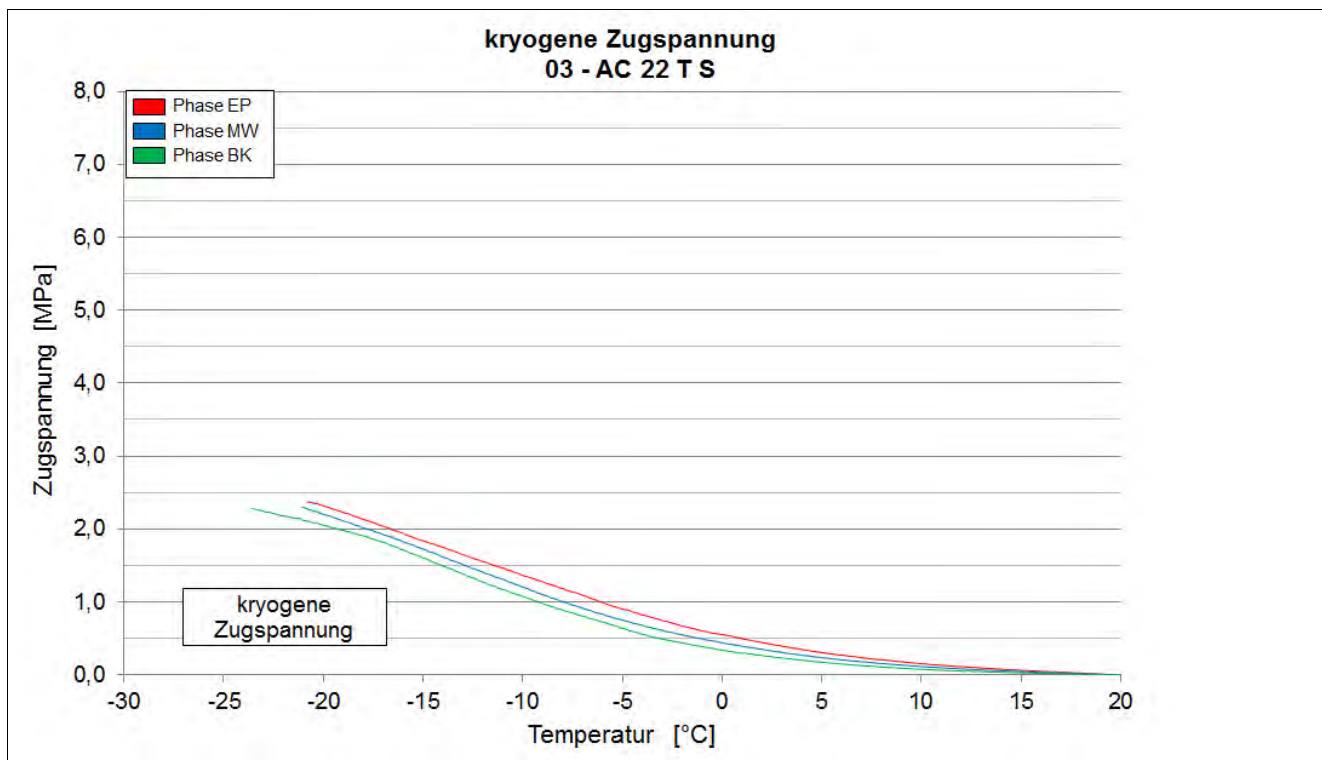
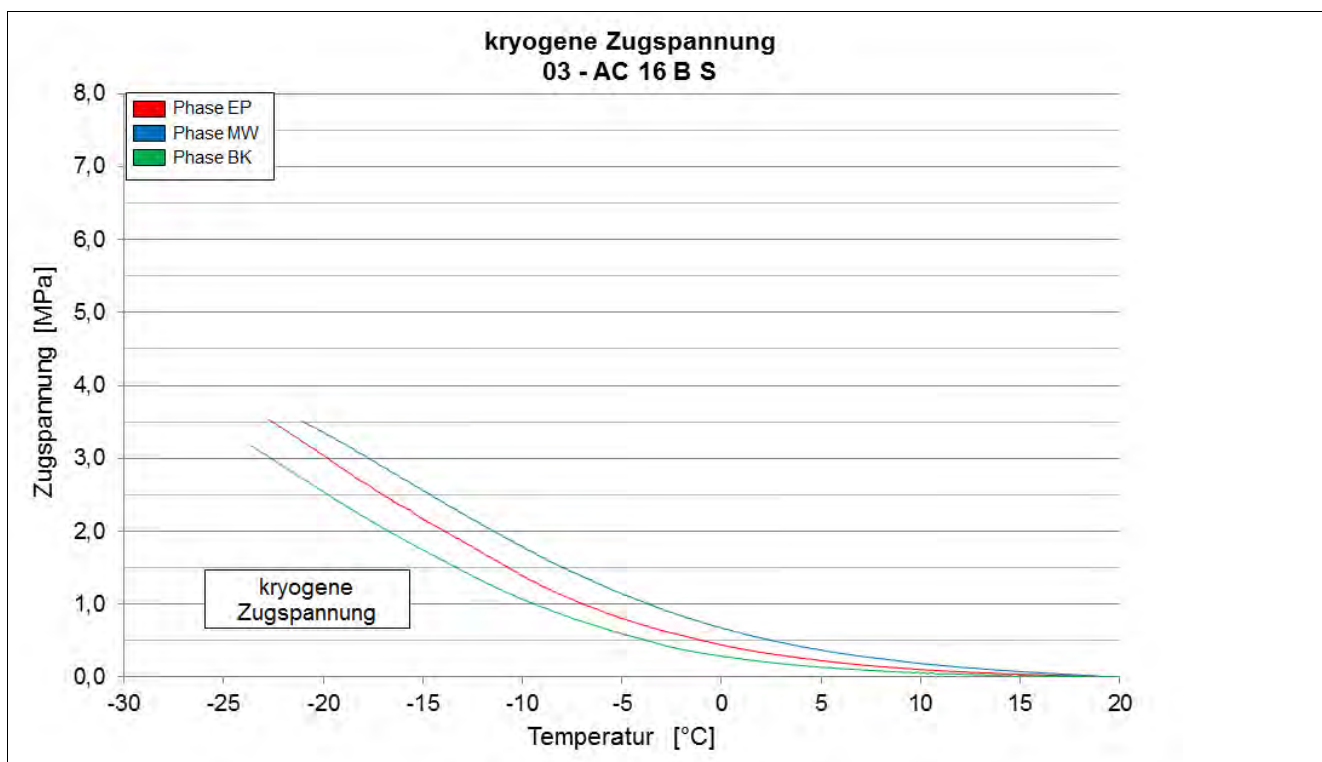
Kälteverhalten

Strecke 3



Kälteverhalten

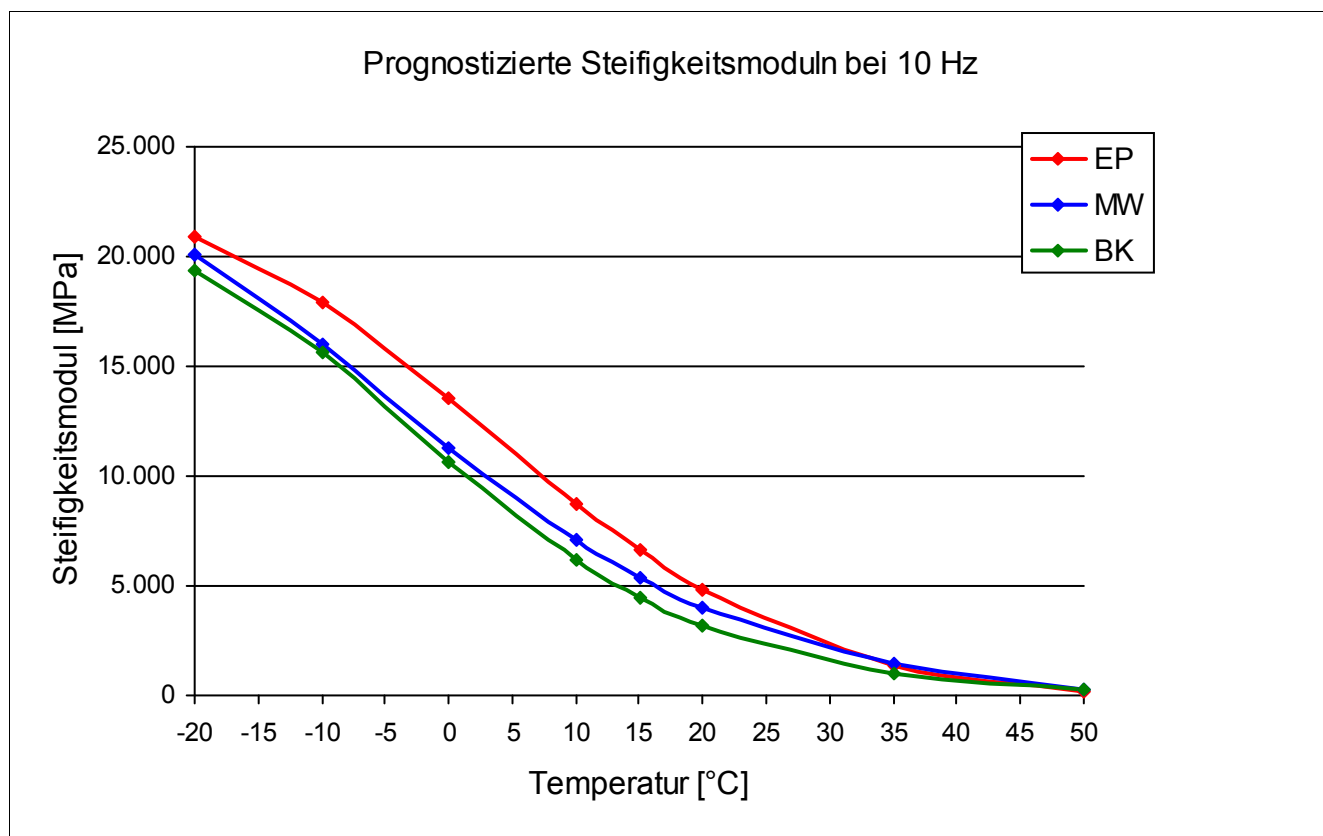
Strecke 3



Steifigkeitsverhalten

Strecke	3
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

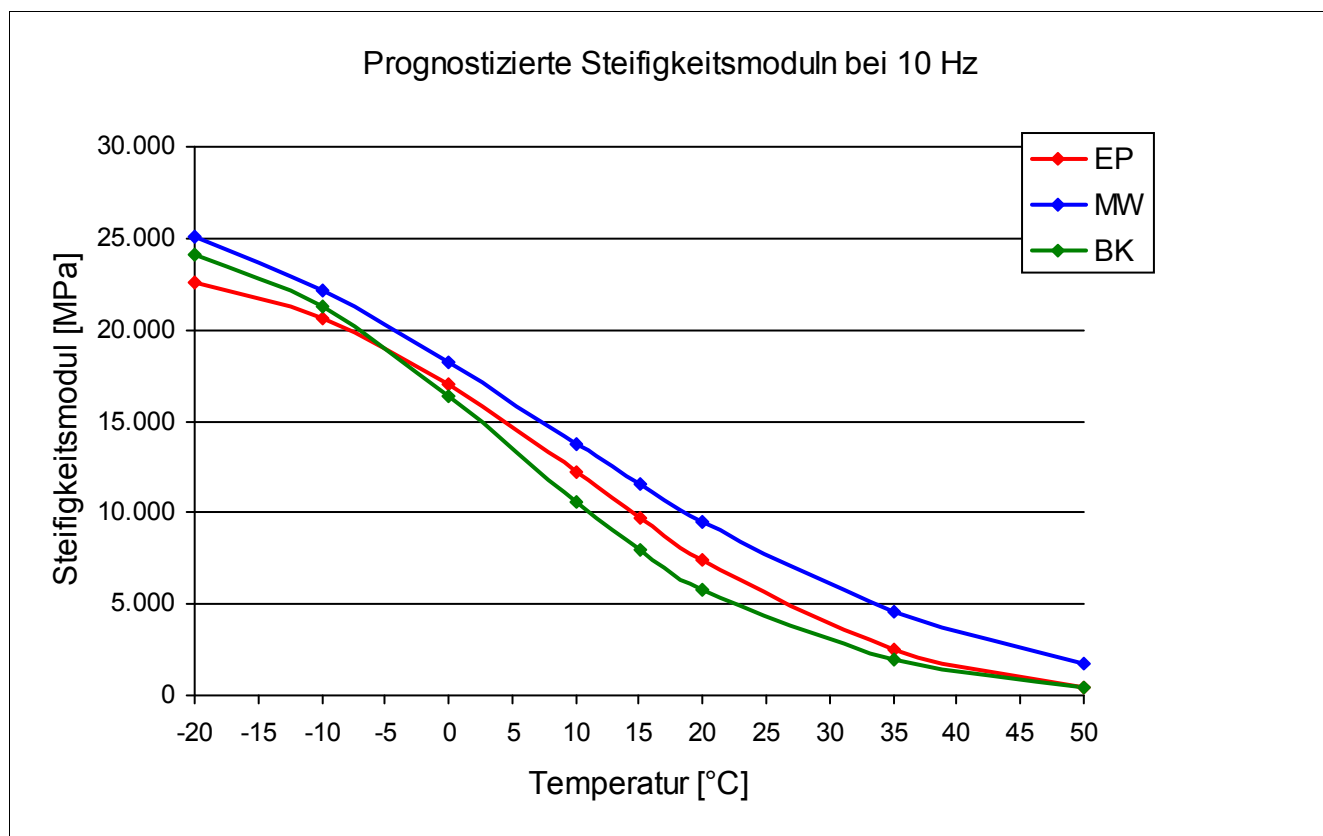
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	18.415	18.698	17.147
-10 °C		5 Hz		[MPa]	17.550	17.762	16.272
-10 °C		1 Hz		[MPa]	15.440	15.379	14.011
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	12.577	11.941	10.790
0 °C		10 Hz		[MPa]	13.861	13.235	11.810
0 °C		5 Hz		[MPa]	12.762	12.024	10.654
0 °C		1 Hz		[MPa]	10.315	9.370	8.119
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.127	6.113	5.040
10 °C		10 Hz		[MPa]	9.278	8.175	6.606
10 °C		5 Hz		[MPa]	8.093	6.961	5.589
10 °C		1 Hz		[MPa]	5.792	4.712	3.610
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.421	2.595	1.751
20 °C		10 Hz		[MPa]	4.769	4.166	3.458
20 °C		5 Hz		[MPa]	3.924	3.413	2.799
20 °C		1 Hz		[MPa]	2.492	2.055	1.618
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.284	958	744



Steifigkeitsverhalten

Strecke	3
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

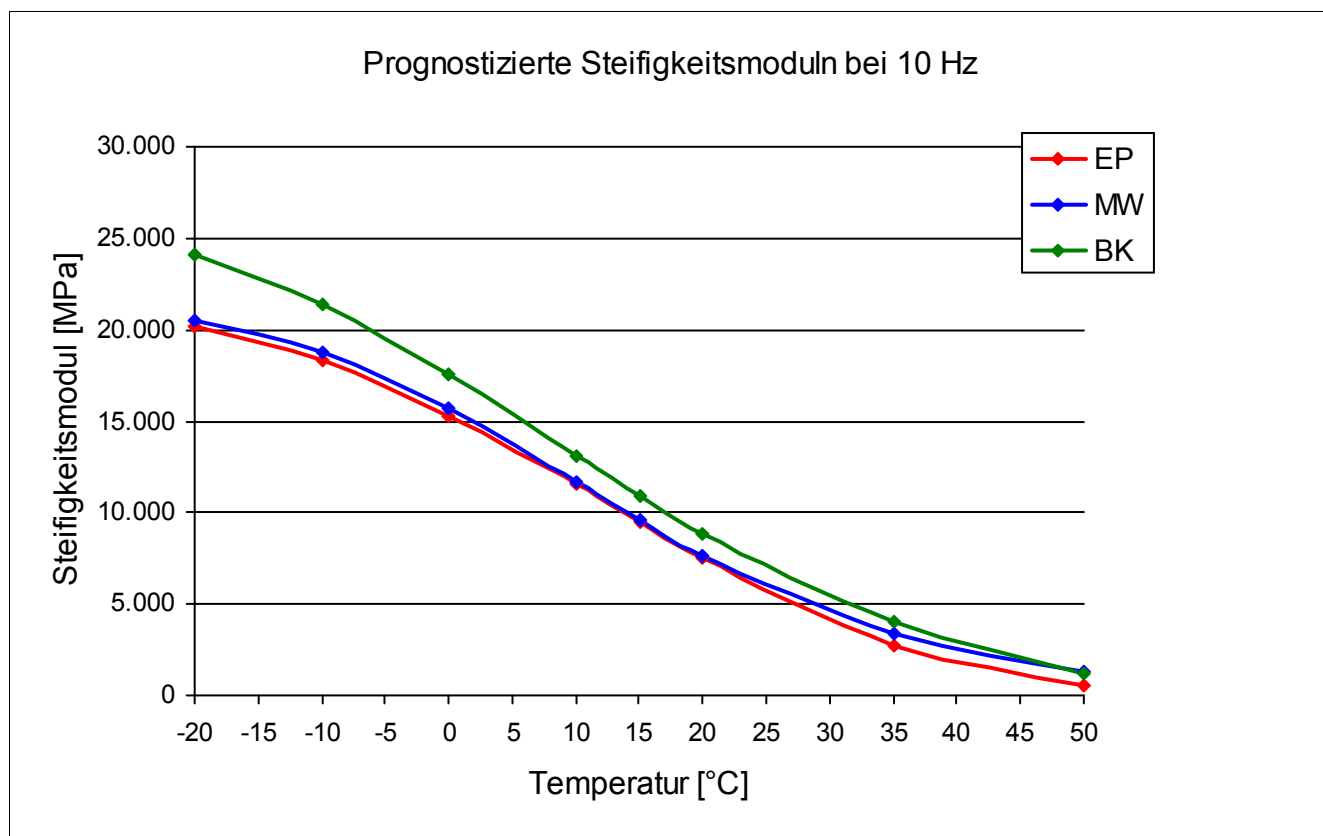
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.751	22.172	21.343
-10 °C		5 Hz		[MPa]	20.065	21.349	20.353
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.229	19.508	18.355
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.551	16.736	15.261
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.983	18.165	16.334
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.014	17.126	15.079
0 °C		1 Hz		[MPa]	13.686	14.699	12.380
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.182	11.432	8.687
10 °C		10 Hz		[MPa]	12.331	13.703	10.577
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.022	12.501	9.271
10 °C		1 Hz		[MPa]	8.274	9.823	6.556
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.059	6.643	3.671
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.439	9.732	6.640
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.393	8.528	5.576
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.270	6.154	3.496
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.219	3.673	1.740



Steifigkeitsverhalten

Strecke	3
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 22 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	18.446	18.896	21.423
-10 °C		5 Hz		[MPa]	17.801	17.987	20.658
-10 °C		1 Hz		[MPa]	16.398	16.020	18.772
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.153	13.082	15.769
0 °C		10 Hz		[MPa]	15.283	15.932	17.322
0 °C		5 Hz		[MPa]	14.406	14.856	16.280
0 °C		1 Hz		[MPa]	12.527	12.475	13.701
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.822	9.143	10.069
10 °C		10 Hz		[MPa]	12.175	11.584	13.326
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.136	10.406	12.046
10 °C		1 Hz		[MPa]	8.900	7.898	9.228
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.992	4.907	5.778
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.265	7.586	9.158
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.394	6.632	8.036
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.588	4.553	5.625
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.687	2.531	3.162

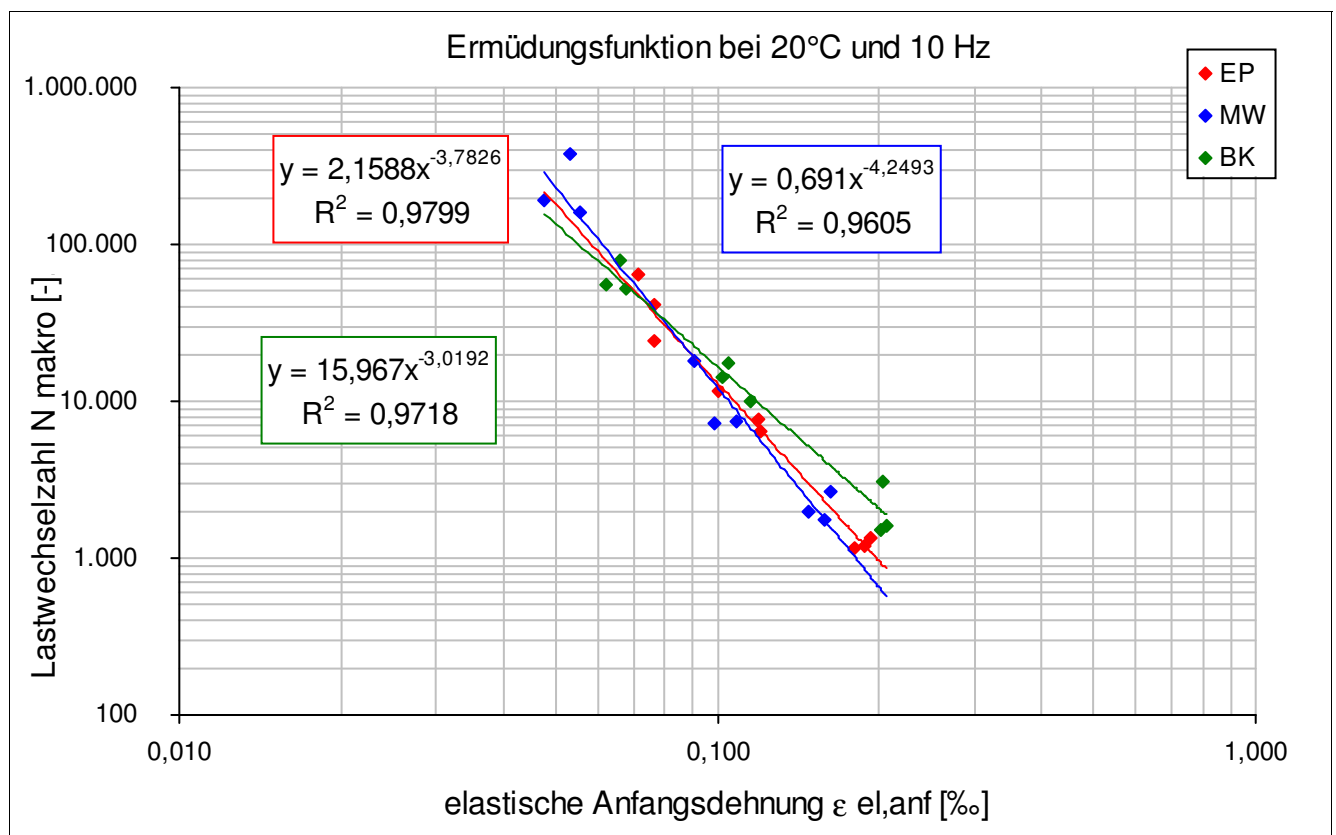


Ermüdungsverhalten

Strecke	3
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	40.791	161.321	54.691
N Makro	[-]	63.966	190.062	78.583
N Makro	[-]	24.400	375.443	51.969
N Makro	[-]	7.774	17.873	14.389
N Makro	[-]	6.329	7.304	9.899
N Makro	[-]	11.651	7.337	17.358
N Makro	[-]	1.351	2.638	1.501
N Makro	[-]	1.162	1.761	1.607
N Makro	[-]	1.180	1.970	3.095

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,076	0,055	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,071	0,048	0,066
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,076	0,053	0,067
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,119	0,090	0,103
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,121	0,099	0,115
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,100	0,108	0,105
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,193	0,163	0,201
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,180	0,159	0,206
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,187	0,148	0,203

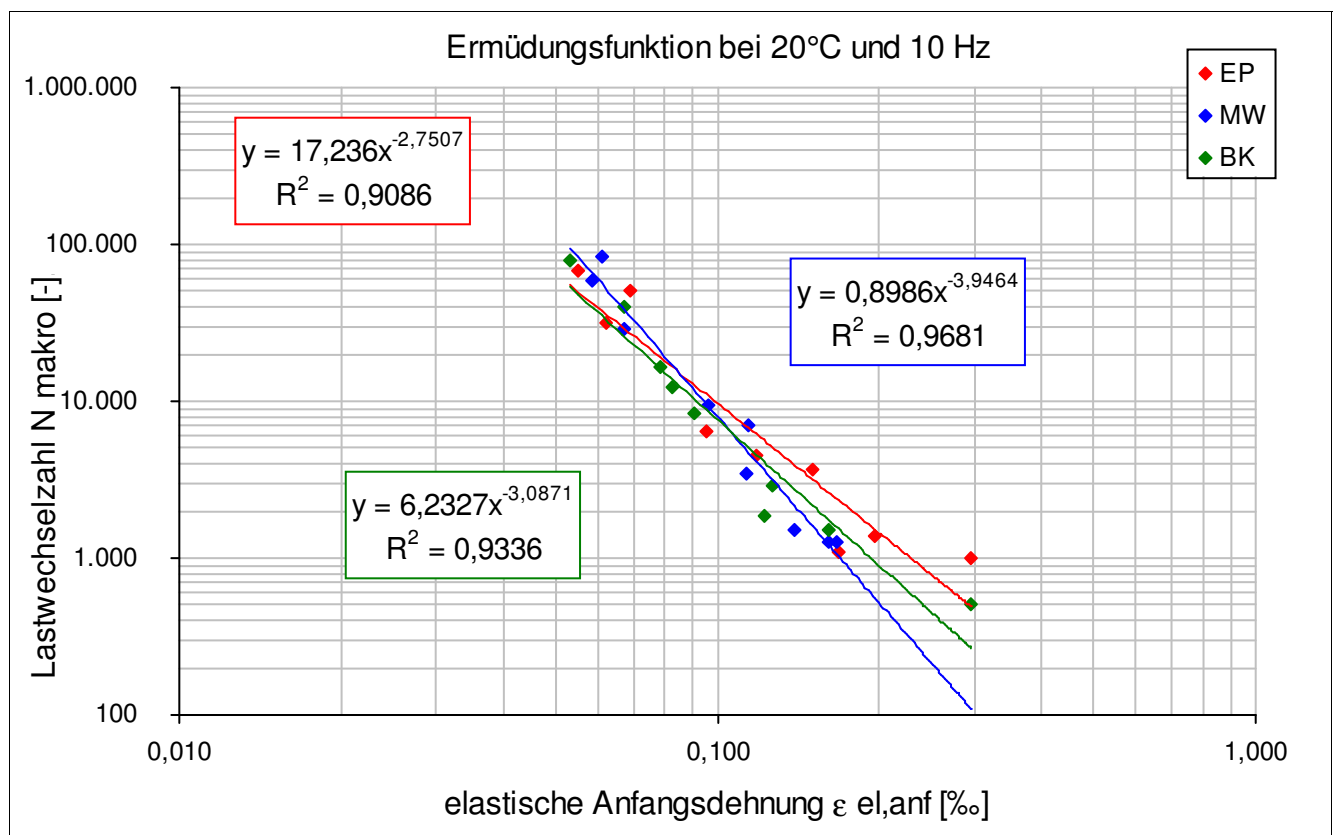


Ermüdungsverhalten

Strecke	3
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	31.865	28.713	79.166
N Makro	[-]	67.960	82.575	39.668
N Makro	[-]	50.930	58.302	16.612
N Makro	[-]	1.398	7.105	8.400
N Makro	[-]	995	3.492	500
N Makro	[-]	1.104	9.352	12.179
N Makro	[-]	6.414	1.282	1.886
N Makro	[-]	4.459	1.526	1.522
N Makro	[-]	3.638	1.258	2.912

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,062	0,067	0,053
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,055	0,061	0,067
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,069	0,059	0,078
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,195	0,114	0,091
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,297	0,113	0,295
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,169	0,097	0,083
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,095	0,161	0,122
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,119	0,140	0,161
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,150	0,167	0,127

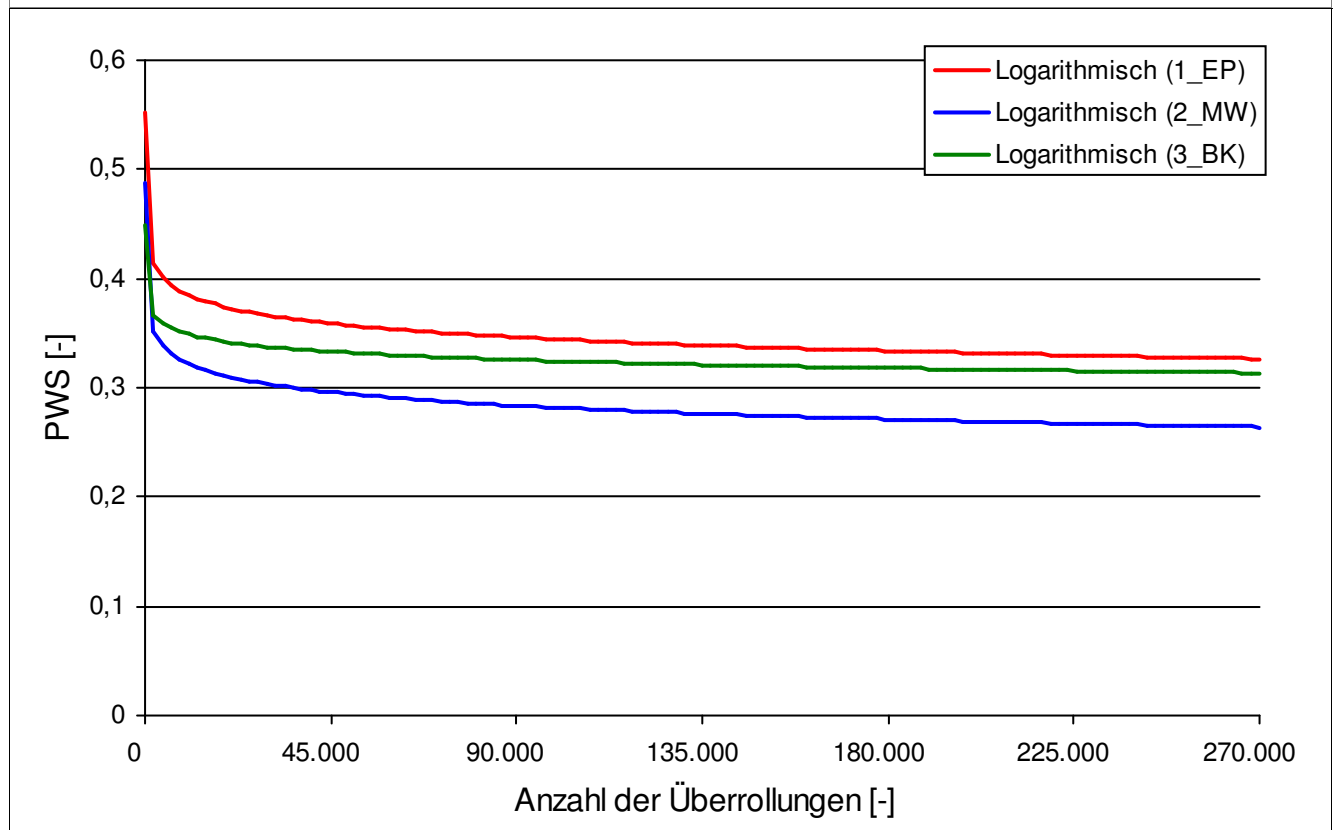


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	3
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

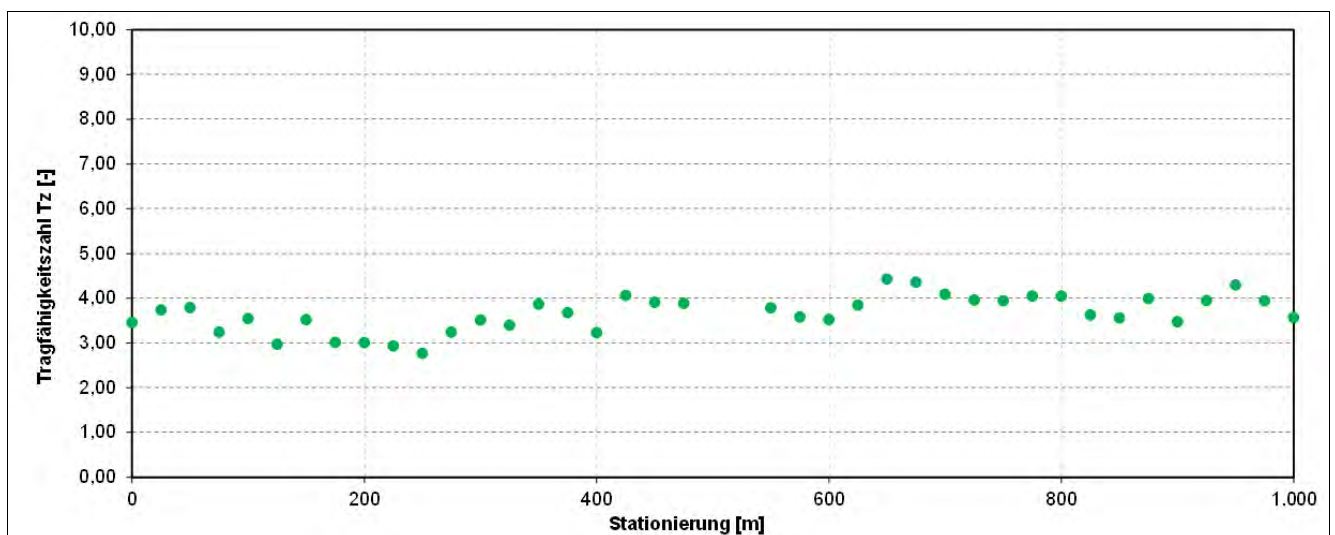
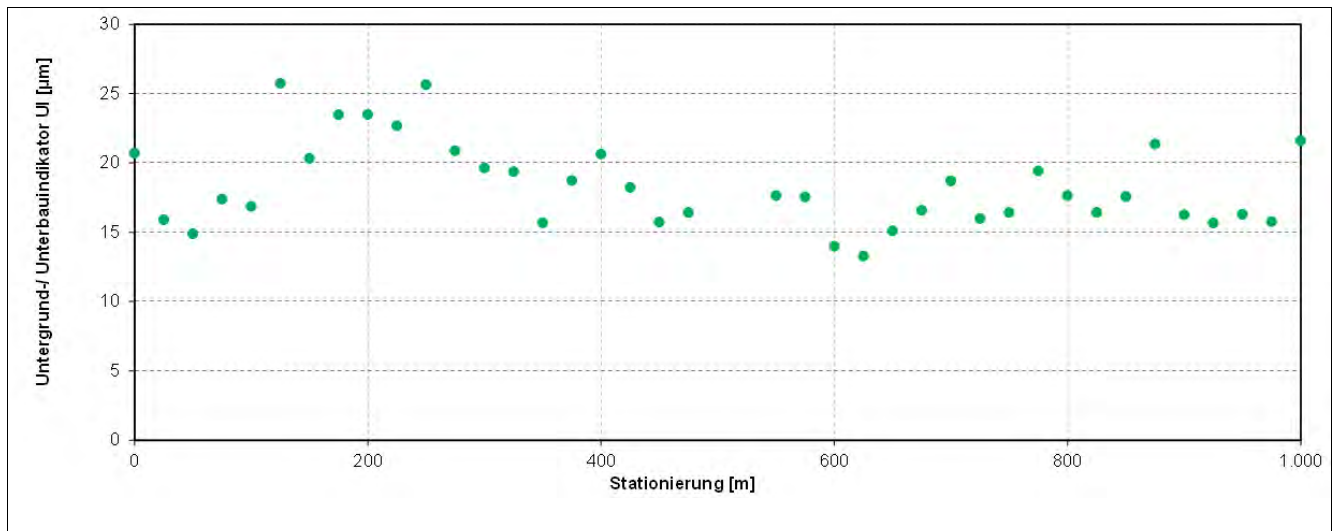
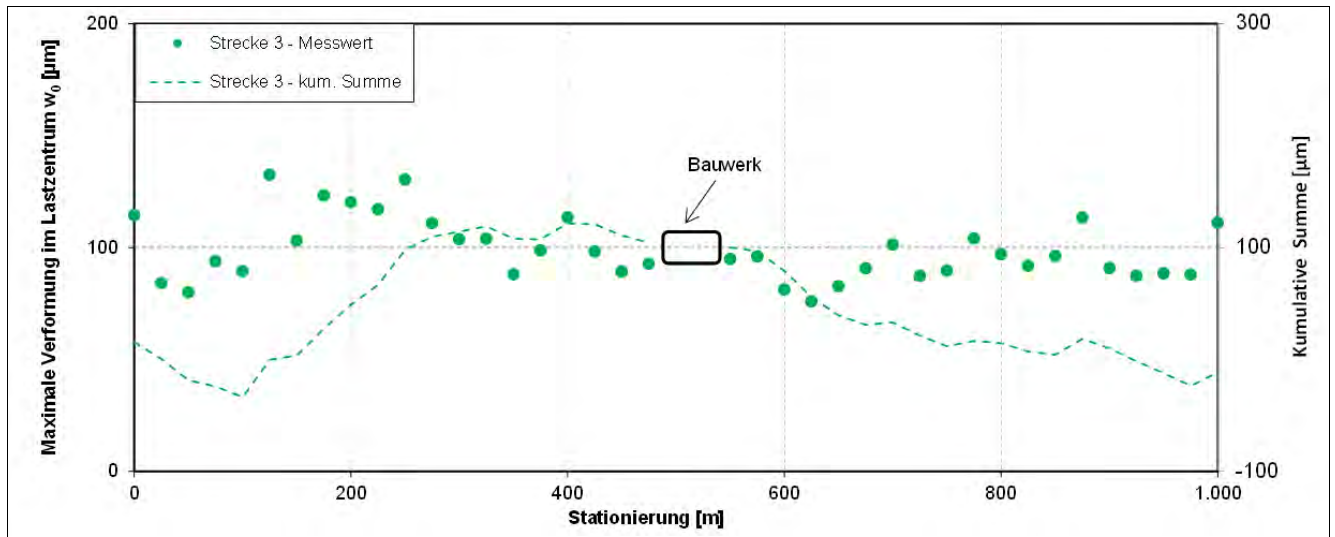
Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,524	0,472	0,438
4.500	[-]	0,457	0,370	0,396
7.500	[-]	0,421	0,346	0,359
15.000	[-]	0,392	0,325	0,348
22.500	[-]	0,377	0,310	0,342
30.000	[-]	0,366	0,305	0,336
37.500	[-]	0,359	0,298	0,329
45.000	[-]	0,354	0,290	0,325
90.000	[-]	0,336	0,278	0,321
135.000	[-]	0,325	0,265	0,316
180.000	[-]	0,322	0,262	0,313
225.000	[-]	0,313	0,261	0,312
270.000	[-]	0,309	0,257	0,311

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



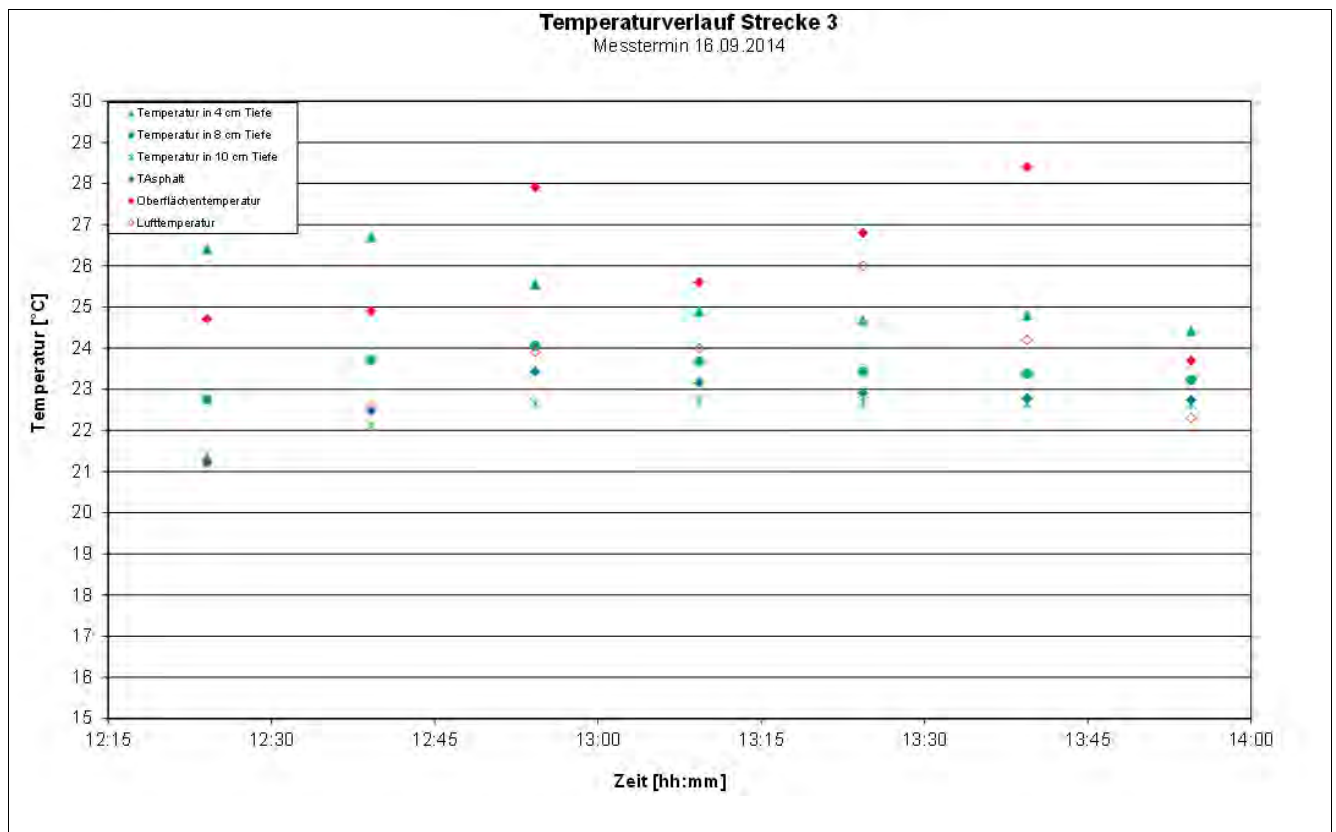
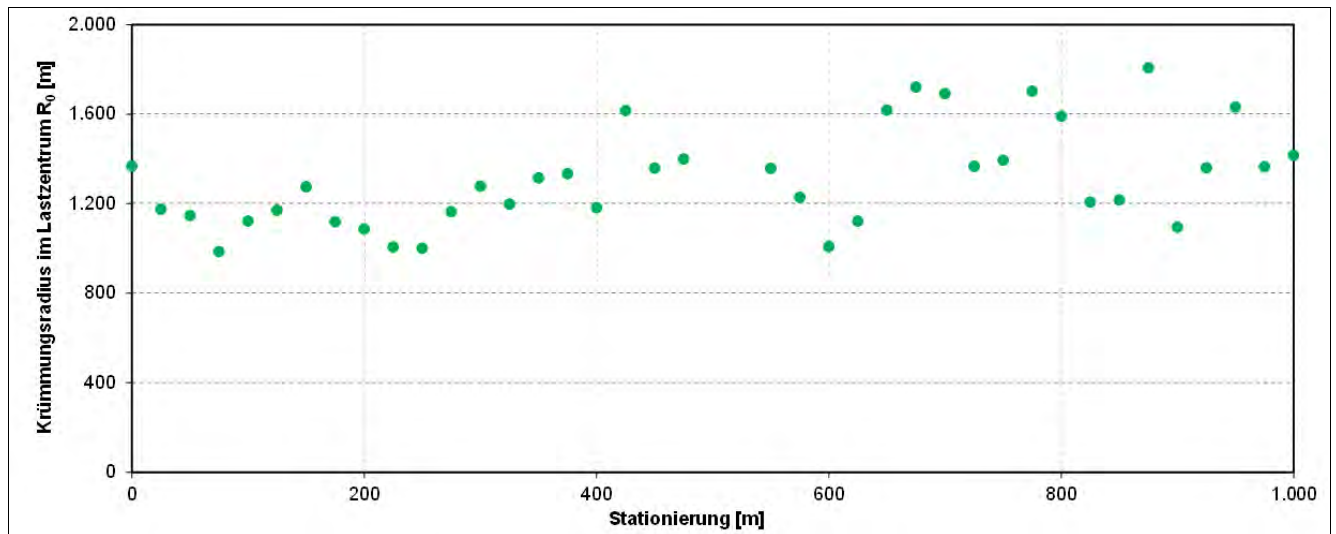
Tragfähigkeit

Strecke	3
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S



Tragfähigkeit

Strecke	3
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S



Tragfähigkeit

Strecke	3
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Stationierung	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8
0	114	102	95	86	66	51	45	37	32
25	84	69	64	54	36	24	19	14	11
50	80	65	59	50	31	20	15	11	8
75	94	75	67	58	36	21	17	11	7
100	89	74	67	56	37	23	19	15	10
125	132	119	112	98	72	52	43	34	29
150	103	89	82	68	46	30	24	18	12
175	123	108	101	87	62	44	38	31	25
200	120	107	99	87	62	41	36	27	23
225	117	103	96	86	61	41	36	28	23
250	130	116	106	93	65	43	35	27	23
275	111	97	89	79	56	41	35	28	23
300	104	91	84	76	55	39	35	28	22
325	104	90	84	75	55	41	36	28	23
350	88	76	71	64	47	35	31	26	23
375	99	87	82	74	56	41	36	28	23
400	113	99	93	84	64	49	43	35	29
425	98	87	83	76	61	45	40	31	26
450	89	77	73	65	52	37	33	28	25
475	93	81	77	68	53	41	36	30	26
525	134	118	111	99	73	52	45	36	28
550	95	83	77	69	50	35	31	25	22
575	96	82	75	64	44	30	28	23	19
600	81	66	61	53	38	28	25	21	19
625	76	63	58	53	38	27	25	21	18
650	83	73	67	60	43	32	29	24	20
675	91	80	73	64	45	32	29	25	21
700	101	89	82	71	51	36	33	28	22
725	87	75	69	60	42	30	27	22	19
750	90	78	72	62	45	31	29	24	20
775	104	92	84	74	51	37	31	26	23
800	97	85	77	67	48	33	30	26	22
825	92	79	73	64	46	34	31	25	22
850	96	83	76	67	49	35	31	26	21
875	113	101	94	83	60	43	38	31	26
900	91	79	71	65	48	37	32	27	22
925	87	75	71	63	47	36	31	26	22
950	88	78	73	65	49	36	33	26	22
975	88	77	71	65	49	36	33	27	23
1000	111	98	94	83	61	43	38	29	24
172	111	96	89	77	56	39	35	29	24

Tragfähigkeit

Strecke	3
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Stationierung	UI	Tz	R0	T Luft	T Oberfläche	T 1	T 2	T 3
0	21	3,46	1367,562	22,3	25,3	29,2	27,2	26,7
25	16	3,74	1174,575	21,7	26,4	29,3	27,2	26,6
50	15	3,79	1146,190	22,9	26,8	29,4	27,2	26,5
75	17	3,24	985,494	21,9	26,5	29,6	27,2	26,4
100	17	3,54	1121,872	23,6	26,9	29,7	27,2	26,3
125	26	2,97	1170,243	23,7	26,5	29,9	27,3	26,4
150	20	3,52	1275,220	23,8	27,5	30,1	27,3	26,4
175	23	3,01	1118,993	24,5	27,5	30,3	27,4	26,4
200	23	3,01	1085,746	23,9	27,8	30,5	27,5	26,5
225	23	2,93	1006,198	24,1	27,4	30,7	27,6	26,6
250	26	2,77	999,872	23,9	27,9	30,9	27,7	26,7
275	21	3,24	1164,203	24,5	28,1	31,1	27,8	26,7
300	20	3,51	1277,725	24,3	28,5	31,4	28,0	26,9
325	19	3,40	1197,500	24,9	28,1	31,7	28,1	27,0
350	16	3,87	1315,229	25,6	27,5	31,9	28,3	27,2
375	19	3,68	1334,332	25,4	26,5	32,1	28,4	27,3
400	21	3,23	1182,005	25,8	26,4	32,3	28,6	27,4
425	18	4,06	1615,927	24,7	26,4	32,5	28,7	27,6
450	16	3,90	1358,948	24,3	25,7	32,7	28,9	27,7
475	16	3,89	1399,759	23,9	25,8	32,9	29,0	27,9
525	26	2,63	925,303	23,1	26,8	33,1	29,1	28,0
550	18	3,78	1357,556	23,9	27,2	33,5	29,3	28,2
575	18	3,58	1228,120	22,9	26,7	33,9	29,4	28,4
600	14	3,52	1007,750	23,2	26,7	34,3	29,6	28,5
625	13	3,84	1122,232	24,1	27,3	34,6	29,7	28,7
650	15	4,43	1618,276	24,6	26,4	34,9	29,9	28,8
675	17	4,36	1721,034	25,2	26,0	35,2	30,1	29,0
700	19	4,09	1690,907	25,6	26,1	35,3	30,2	29,2
725	16	3,96	1366,307	25,8	25,9	35,4	30,3	29,3
750	16	3,94	1394,126	26,0	26,8	35,6	30,5	29,5
775	19	4,05	1703,072	25,2	26,2	35,8	30,6	29,6
800	18	4,05	1591,041	23,9	21,4	36,0	30,7	29,8
825	16	3,63	1207,005	22,7	20,8	36,3	30,9	29,9
850	18	3,56	1216,665	22,8	21,9	36,2	31,0	30,0
875	21	3,99	1806,196	22,1	25,8	36,2	31,1	30,1
900	16	3,47	1095,057	22,0	27,0	36,2	31,1	30,2
925	16	3,95	1359,701	22,7	27,7	36,2	31,2	30,3
950	16	4,30	1631,603	23,3	28,4	34,8	31,0	30,6
975	16	3,94	1363,982	24,1	28,8	33,5	30,8	30,9
1000	22	3,57	1415,854	24,2	28,4	32,2	30,6	31,1
172	20	3,11	1072,922	24,0	27,7	30,8	30,4	31,4

Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	4																
Ausführungszeitraum	keine Angabe																
DTV KFZ (Jahr)	12.951 (2012)																
DTV SV (Jahr)	1.748 (2012)																
Längsneigung	keine Angabe																
Anzahl Fahrstreifen	keine Angabe																
Fahrstreifenbreite	keine Angabe																
Höhenplan	Gleichlage																
Lageplan	Gerade																
Umgebung	Gebüsch																
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht</th> <th>Mischgut</th> <th>Resultierendes BM</th> <th>Dicke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1_ADS</td> <td>SMA 8 S</td> <td>PmB NV 45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2_ABS</td> <td>AC 16 B S</td> <td>25/55-55 A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3_ATS</td> <td>AC 22 T S</td> <td>50/70</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke	1_ADS	SMA 8 S	PmB NV 45		2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A		3_ATS	AC 22 T S	50/70	
	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke													
	1_ADS	SMA 8 S	PmB NV 45														
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A														
3_ATS	AC 22 T S	50/70															

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
4	SMA 8 S	18.06.2013	Füller	Andesit
4			GK 0/2	Andesit
4			GK 2/5	Quarzit
4			GK 5/8	Andesit
4			GK 5/8_	Quarzit
4			Zusatz	organische Fasern
4			Asphaltgranulat	
4	AC 16 B S	13.06.2013	Füller	Andesit
4			GK 0/2	Andesit
4			GK 2/5	Andesit
4			GK 5/8	Andesit
4			GK 8/11	Andesit
4			GK 11/16	Andesit
4			Asphaltgranulat	45 RA 0/11
4	AC 22 T S	12.06.2013	Füller	Andesit
4			GK 0/2	Andesit
4			GK 2/5	Andesit
4			GK 5/8	Andesit
4			GK 8/11	Andesit
4			GK 11/16	Andesit
4			GK 16/22	Andesit
4			Asphaltgranulat	45 RA 0/32

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	4
---------	---

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 S"/>
----------------------	--------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="18.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="leichter Regen"/>
-----------	---

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="13.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Wolkenlos"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 22 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="12.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Bewölkt"/>
-----------	--------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	4
---------	---

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

untere Tragschicht teilweise abgebrochen
--

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	4
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	PmB NV 45
Zugabe-Bindemittel	PmB NV 45

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	14	Andesit
GK 0/2	[M.-%]	13	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	18	Quarzit
GK 5/8	[M.-%]	47	Andesit
GK 5/8_	[M.-%]	8	Quarzit
Zusatz	[M.-%]	0,3	organische Fasern
Asphaltgranulat			

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7,6	7,5	7,6	7,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,3	7,3	6,9
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,2	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				0,2
8 - 11,2 mm	[M.-%]	7,9	6,2	6,4	9,3
5,6 - 8 mm	[M.-%]	41,7	46,0	44,8	40,3
2 - 5,6 mm	[M.-%]	23,2	21,1	20,4	20,5
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	12,4	13,4	16,6	17,3
0,063 - 0,125	[M.-%]	4,3	2,1	1,9	0,9
< 0,063 mm	[M.-%]	10,5	11,2	9,8	11,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,384	2,366	2,37	2,359
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,321	2,302	2,323	2,333
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,6	2,7	2	1,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	86,9	85,3	89,4	93,5

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	4
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	PmB NV 45

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	4	Andesit
GK 0/2	[M.-%]	18	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	17	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	10	Andesit
GK 8/11	[M.-%]	3	Andesit
GK 11/16	[M.-%]	28	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	20	45 RA 0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	5	4,9	5,0	4,8
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,3			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,7			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,7	4,8	0,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	0,8	2,4	3,8	3,3
11,2 - 16 mm	[M.-%]	26,4	26,7	24,1	25,9
8 - 11,2 mm	[M.-%]	10,8	10,8	10,2	11,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,2	10,3	12,7	11,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	21,6	21,9	19,3	19,3
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	20,3	19,4	20,1	18,8
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,4	1,7	2,1	1,8
< 0,063 mm	[M.-%]	6,5	6,7	7,7	8,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,46	2,48	2,472	2,475
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,308	2,325	2,393	2,392
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	6,2	6,2	3,2	3,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	64,5	62,6	78,4	76,3

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	4
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

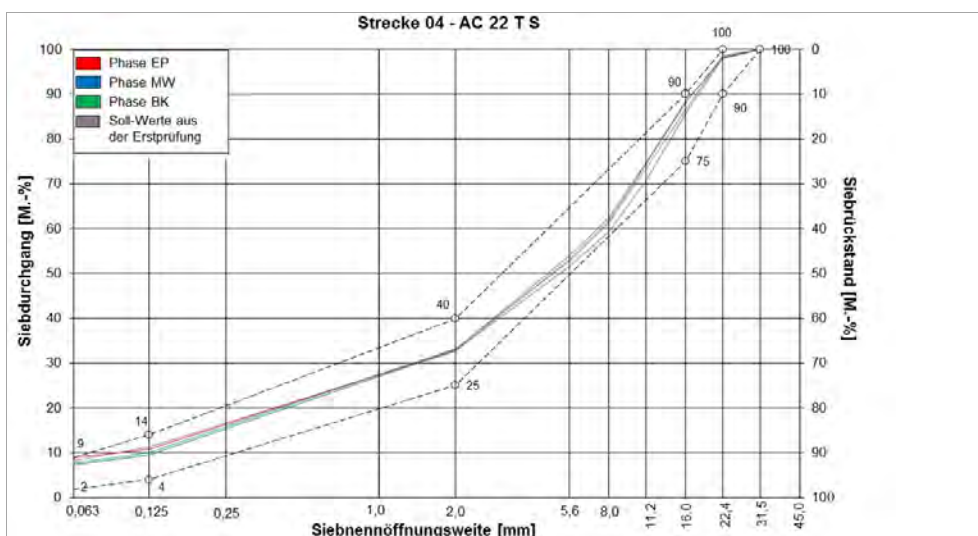
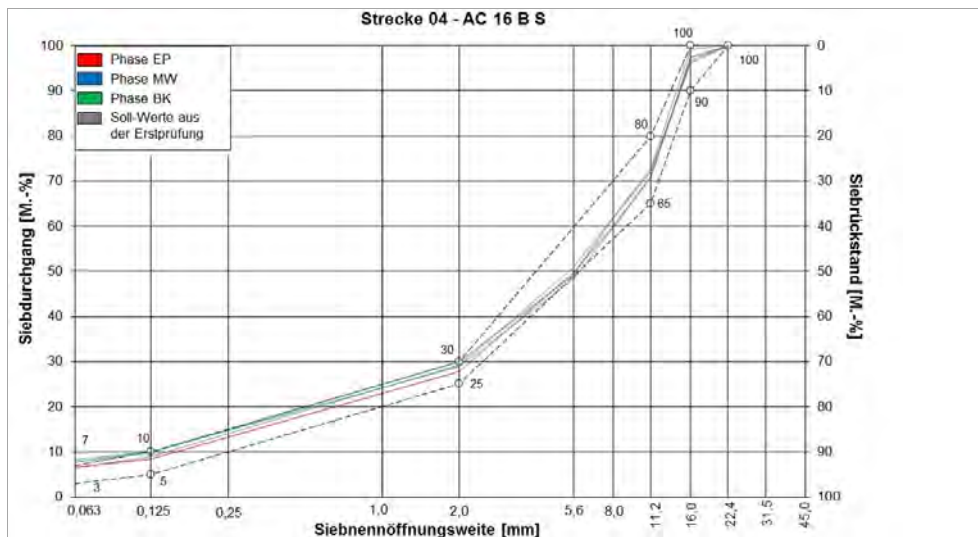
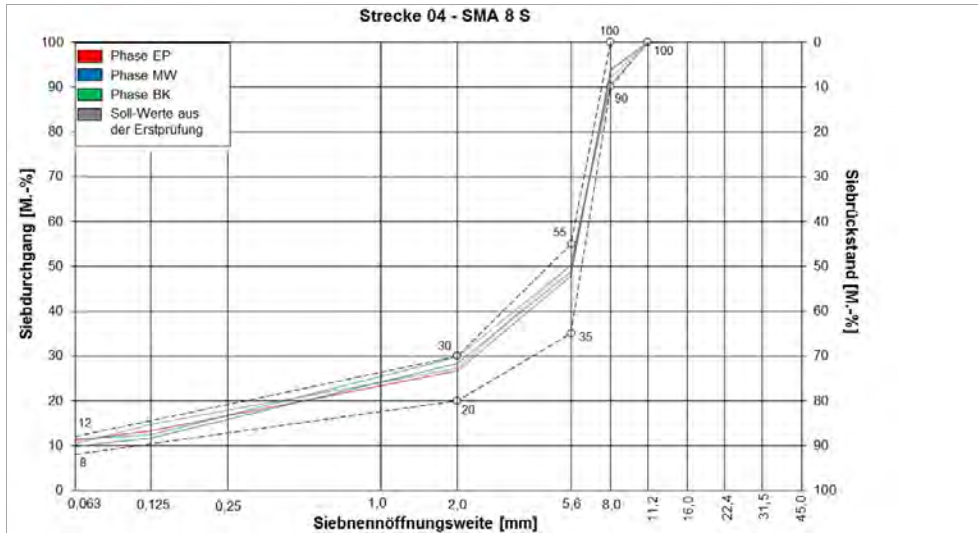
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	4	Andesit
GK 0/2	[M.-%]	9	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	11	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	4	Andesit
GK 8/11	[M.-%]	7	Andesit
GK 11/16	[M.-%]	11	Andesit
GK 16/22	[M.-%]	4	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	50	45 RA 0/32

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,4	4,4	4,2	4,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,3			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,1			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,2	4,0	4,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	1,4	2,1	1,9	1,4
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10,5	9,5	12,4	12,0
11,2 - 16 mm	[M.-%]	13,8	13,9	15,0	13,2
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,7	12,3	11,5	12,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	8,5	8,4	7,7	8,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	20,5	20,9	18,8	19,4
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	21,3	22,2	23,2	23,2
0,063 - 0,125	[M.-%]	3	1,8	2,3	2,4
< 0,063 mm	[M.-%]	8,3	9,0	7,3	7,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,515	2,514	2,511	2,526
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,285	2,288	2,33	2,315
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	9,1	9	7,2	8,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	51,9	53	56,5	52,6

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	4
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	75,4	73,4	74,4	79,4	72,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		44	38	33	35
Elast. Rückstellung	[%]		63	61	62	61
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,0	-	50,7	57,6
40 °C	[°]	62,0	-	63,3	63,6
50 °C	[°]	65,3	-	68,7	67,1
60 °C	[°]	68,4	-	72,2	69,4
70 °C	[°]	70,5	-	75,3	70,6
80 °C	[°]	72,8	-	78,7	71,2
90 °C	[°]	76,8	-	81,6	71,6

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	523.468	-	799.412	915.359
40 °C	[MPa]	122.656	-	160.599	206.575
50 °C	[MPa]	28.138	-	43.991	48.008
60 °C	[MPa]	7.058	-	11.887	13.375
70 °C	[MPa]	2.244	-	3.501	4.273
80 °C	[MPa]	744	-	1.218	1.541
90 °C	[MPa]	266	-	254	589

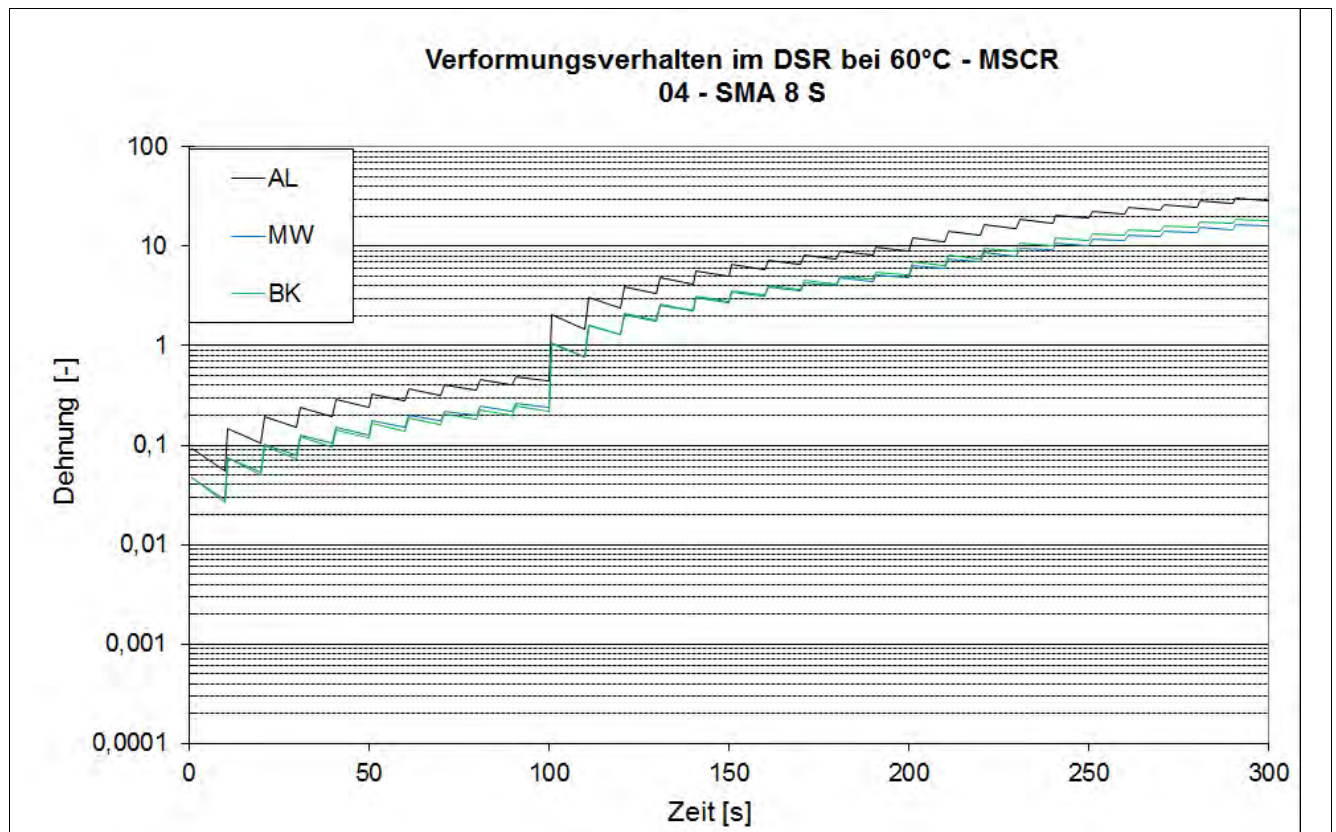
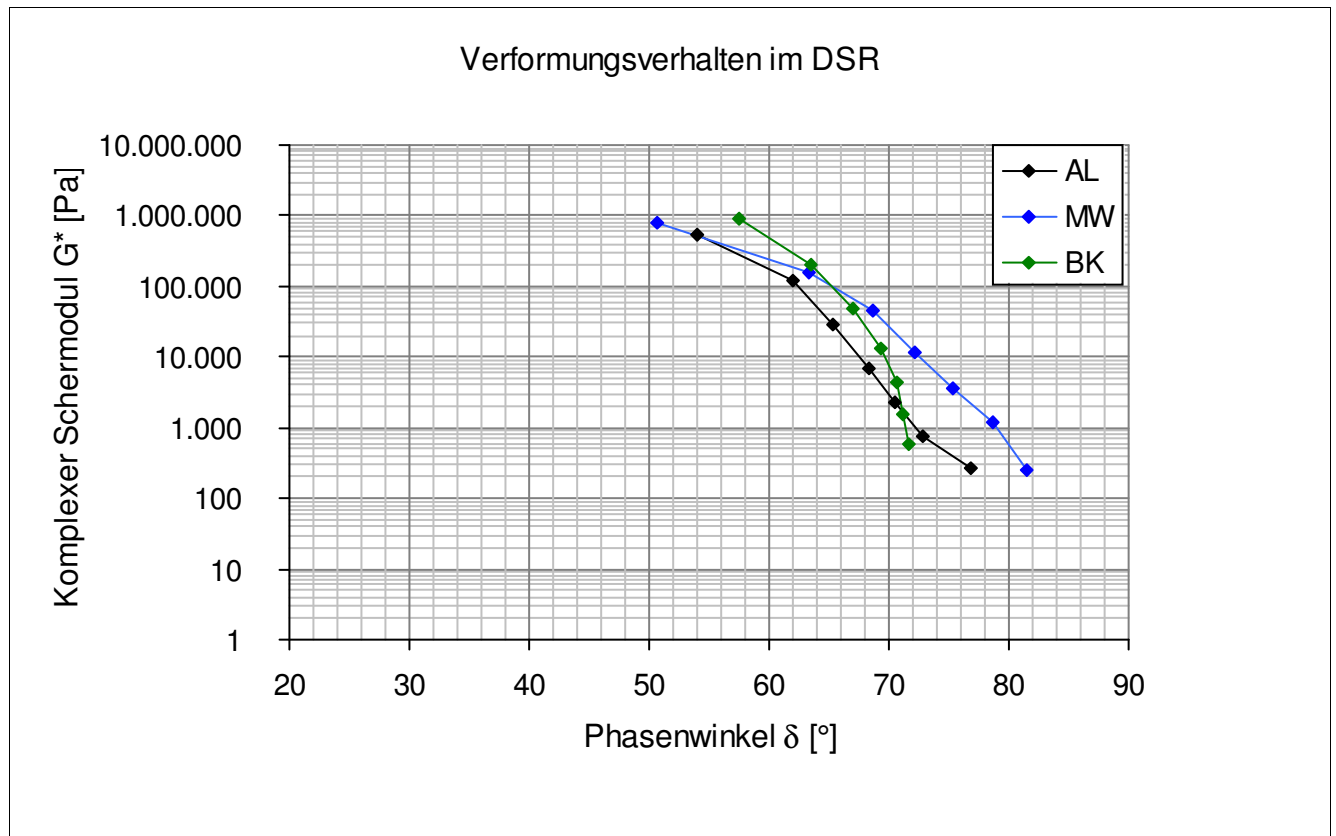
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	43,2	-	48	54
R 1,6 kPa	[%]	36,9	-	40,1	40,9
R 3,2 kPa	[%]	35,4	-	32,9	31,2
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	32,8	-	14,9	17,3
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,642	-	0,243	0,22
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,729	-	0,291	0,308
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,798	-	0,347	0,41
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	14,6	-	16,5	24,3
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	18,1	-	31,5	42,2
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	4,1	-	18	23,7
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	13,6	-	19,8	40
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	24,3	-	42,8	86,4
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	9,5	-	19,2	33,1

- nicht im Untersuchungsprogramm

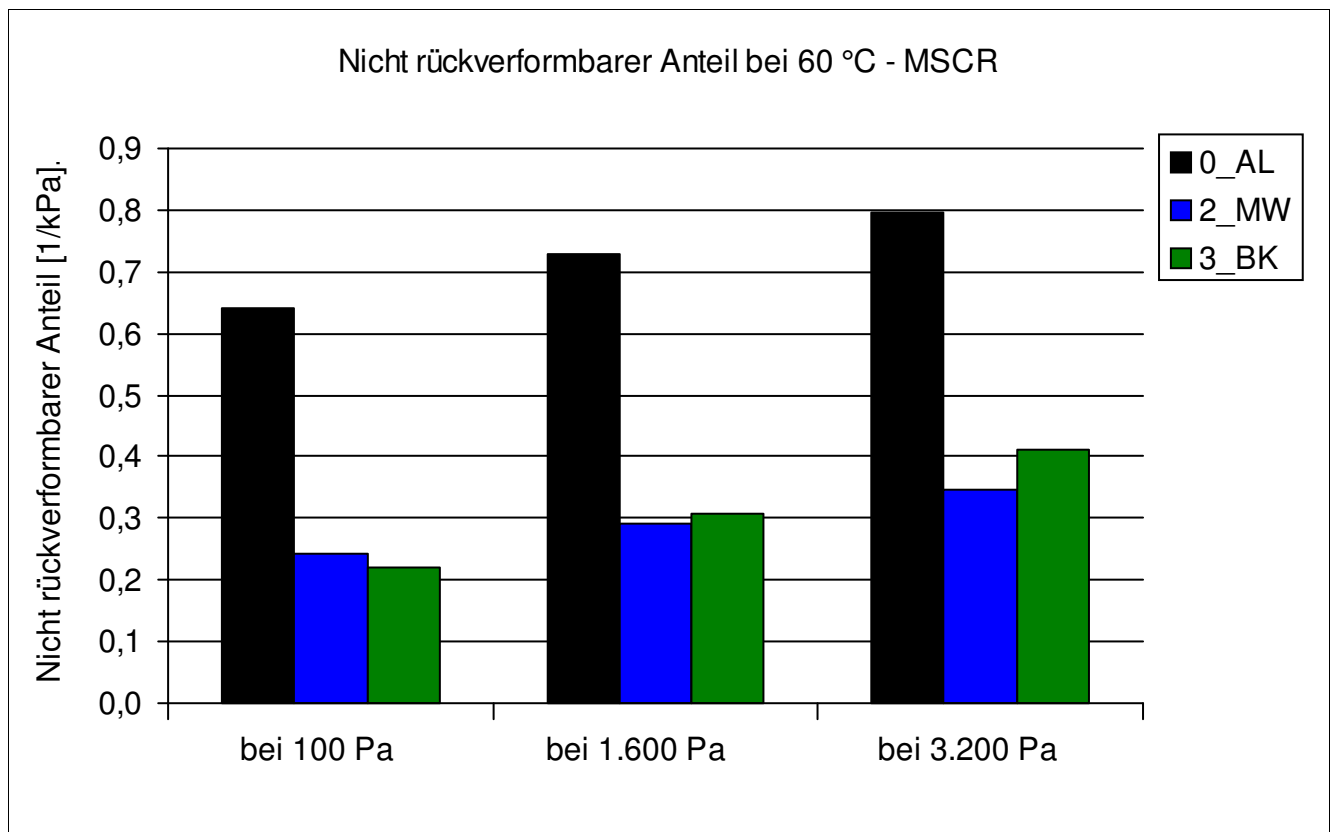
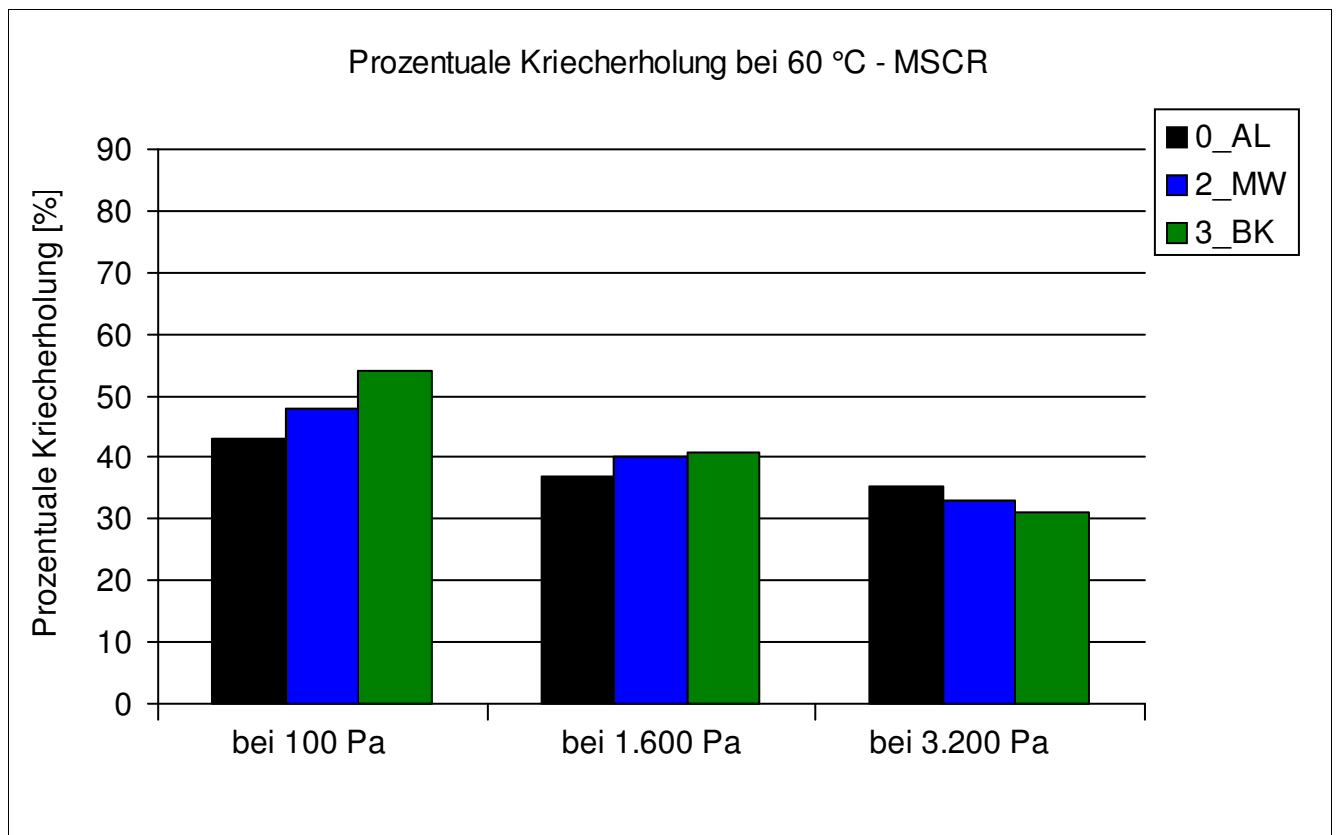
Bitumenanalyse

Strecke	4
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	4
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	4
Schicht	1_ADS

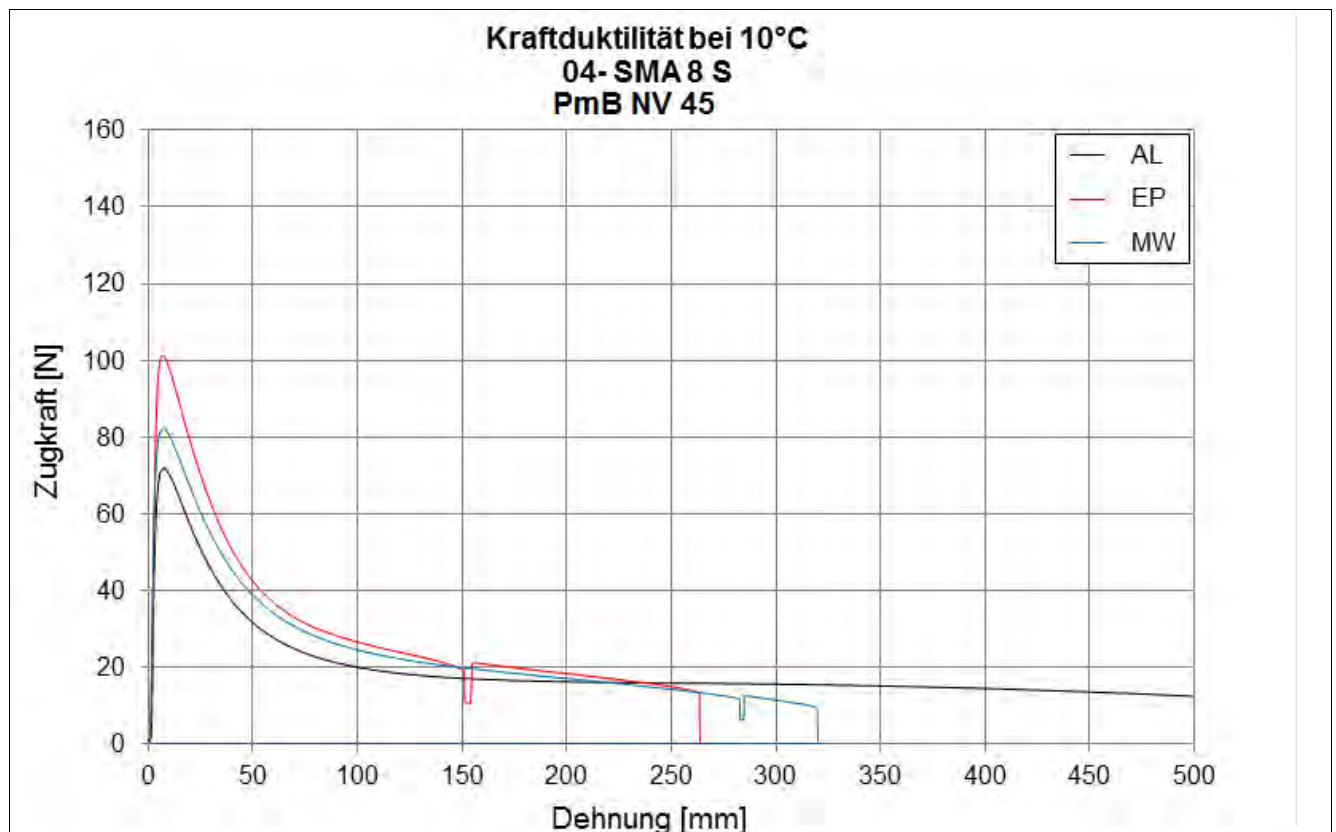
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegebruchsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	199	252	207,5	-
Biegebruchsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	550	590,5	557,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,321	0,2745	0,297	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2275	0,208	0,2135	-
Ts = 300	[°C]	-18,59	-17,276	-18,379	-
Tm = 0,3	[-]	-18,021	-12,549	-15,677	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,1020	0,5170	1,4260	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	4
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	74,6	73,4	70,6	73,2	71,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		44	31	24	26
Elast. Rückstellung	[%]		63	60	39	45
Ausziehlänge	[cm]		20	20	14,8	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	59,3	-	43,3	55,2
40 °C	[°]	67,9	-	57,8	62,1
50 °C	[°]	71,6	-	64,5	66,7
60 °C	[°]	74,3	-	69,1	70,3
70 °C	[°]	76,6	-	73,2	73,7
80 °C	[°]	78,5	-	77,3	77,3
90 °C	[°]	80,4	-	81,2	80,8

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	428.283	-	1.066.066	1.121.000
40 °C	[MPa]	97.272	-	296.874	255.000
50 °C	[MPa]	21.539	-	74.780	59.194
60 °C	[MPa]	5.680	-	19.417	15.813
70 °C	[MPa]	1.788	-	5.927	4.585
80 °C	[MPa]	620	-	1.922	1.357
90 °C	[MPa]	232	-	692	472

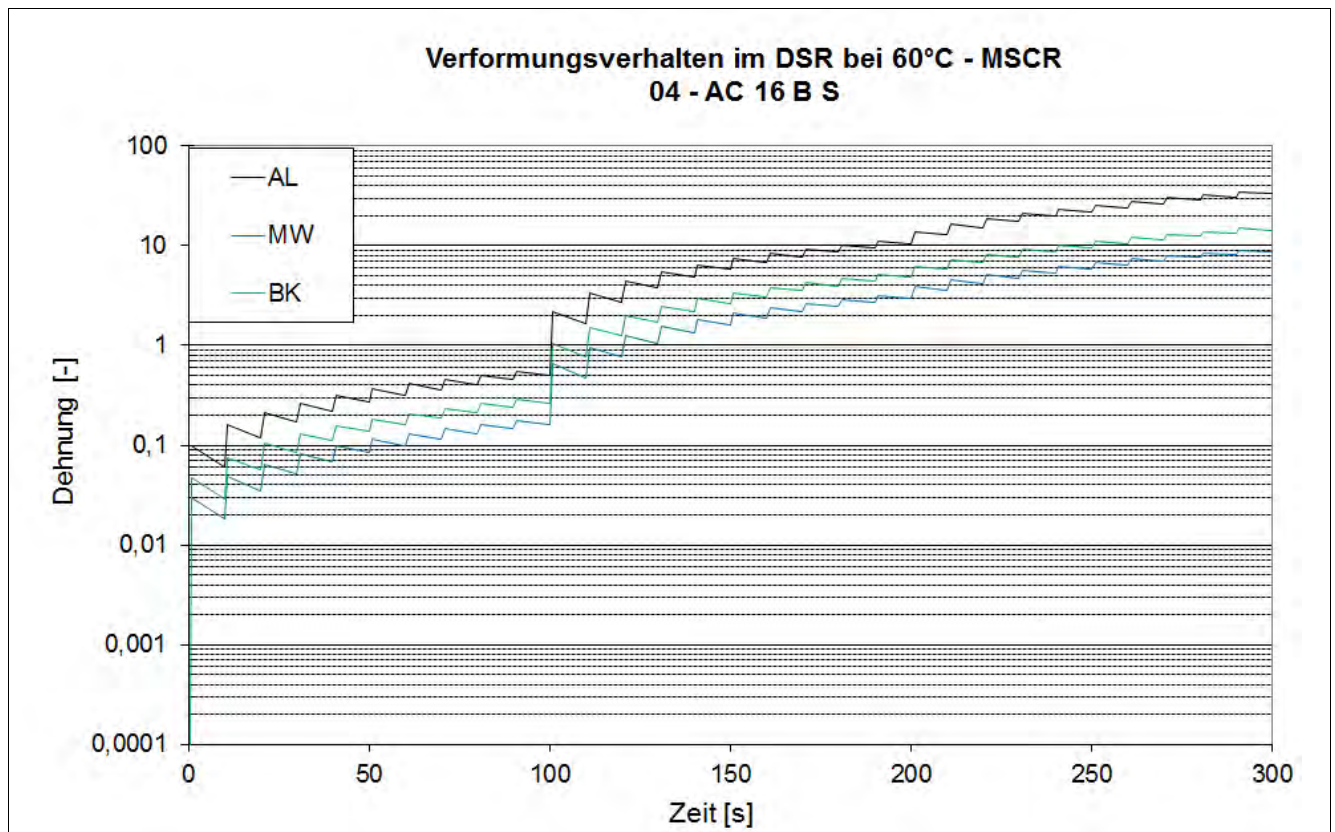
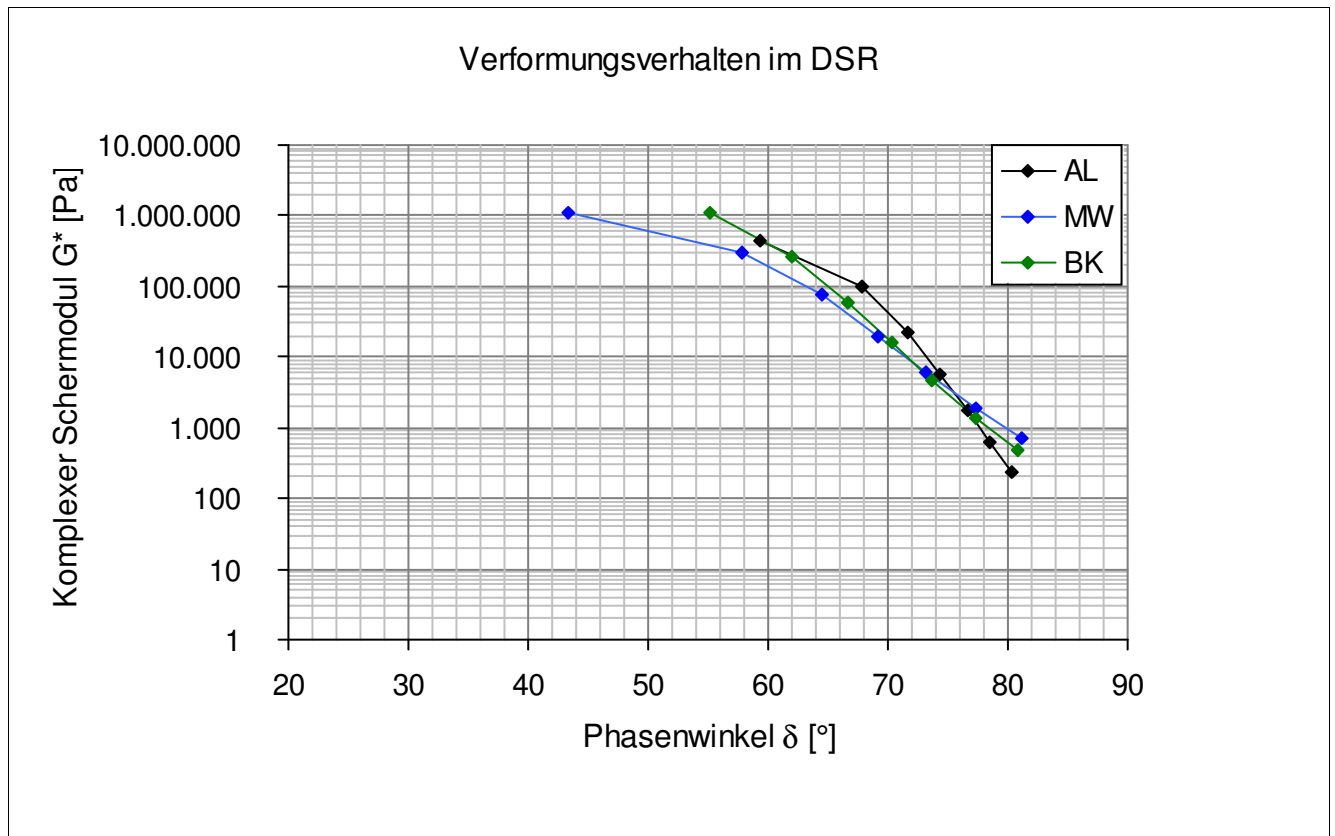
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	49,1	-	45,7	43,3
R 1,6 kPa	[%]	39,5	-	42,5	39,4
R 3,2 kPa	[%]	37	-	40,2	35,6
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	29,9	-	7,7	13,1
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,496	-	0,163	0,264
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,624	-	0,176	0,284
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,71	-	0,179	0,299
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	19,6	-	7	9
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	24,6	-	12	17,8
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	6,3	-	5,4	9,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	25,8	-	8	7,6
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	43,1	-	9,8	13,3
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	13,8	-	1,7	5,3

- nicht im Untersuchungsprogramm

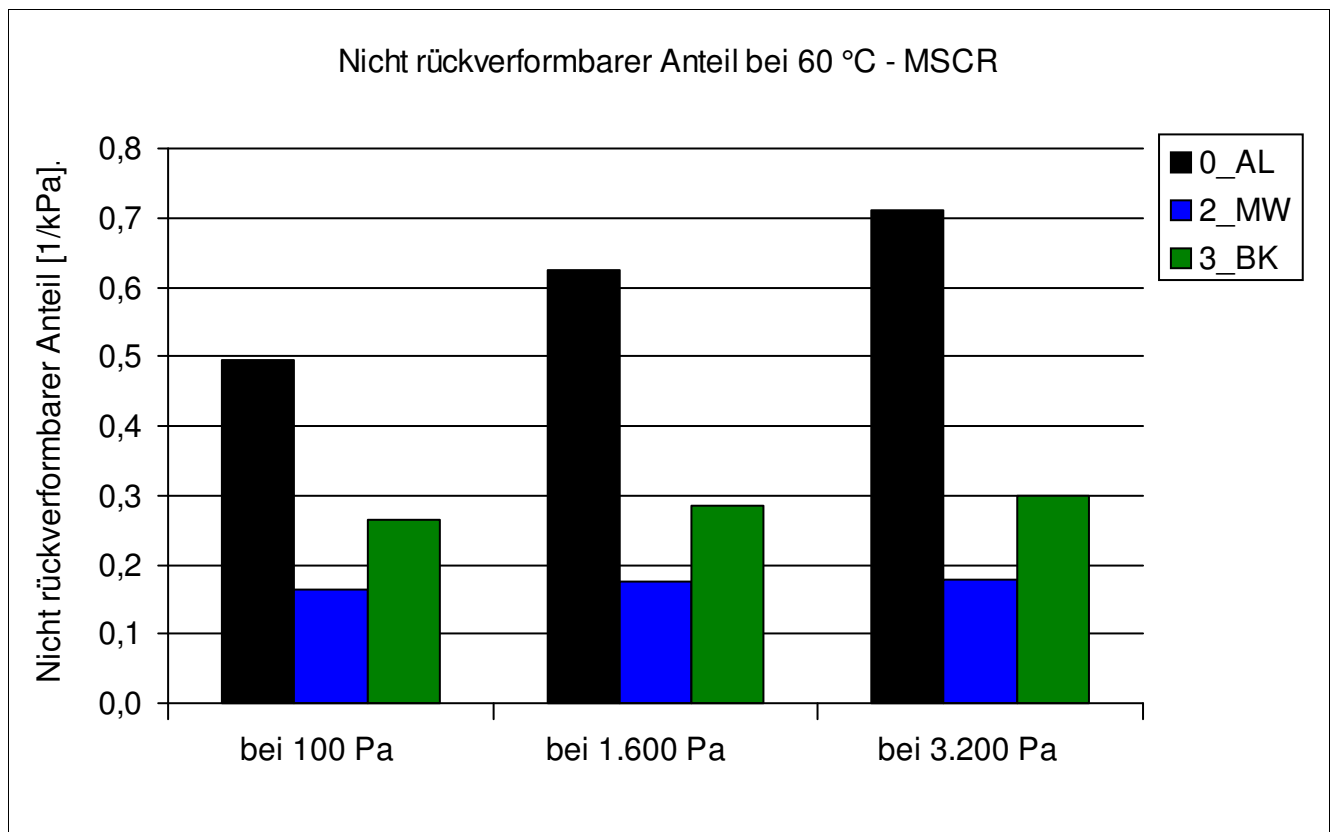
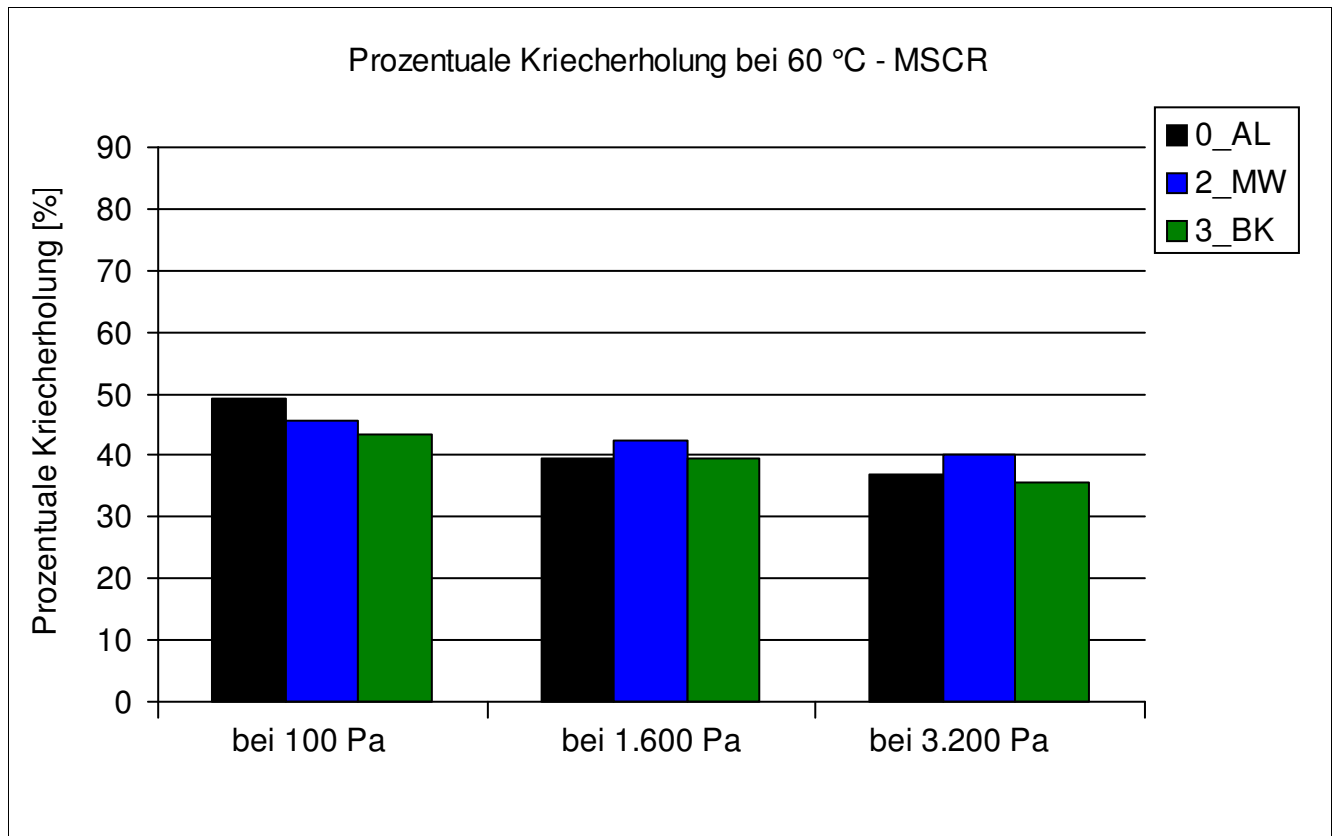
Bitumenanalyse

Strecke	4
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	4
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	4
Schicht	2_ABS

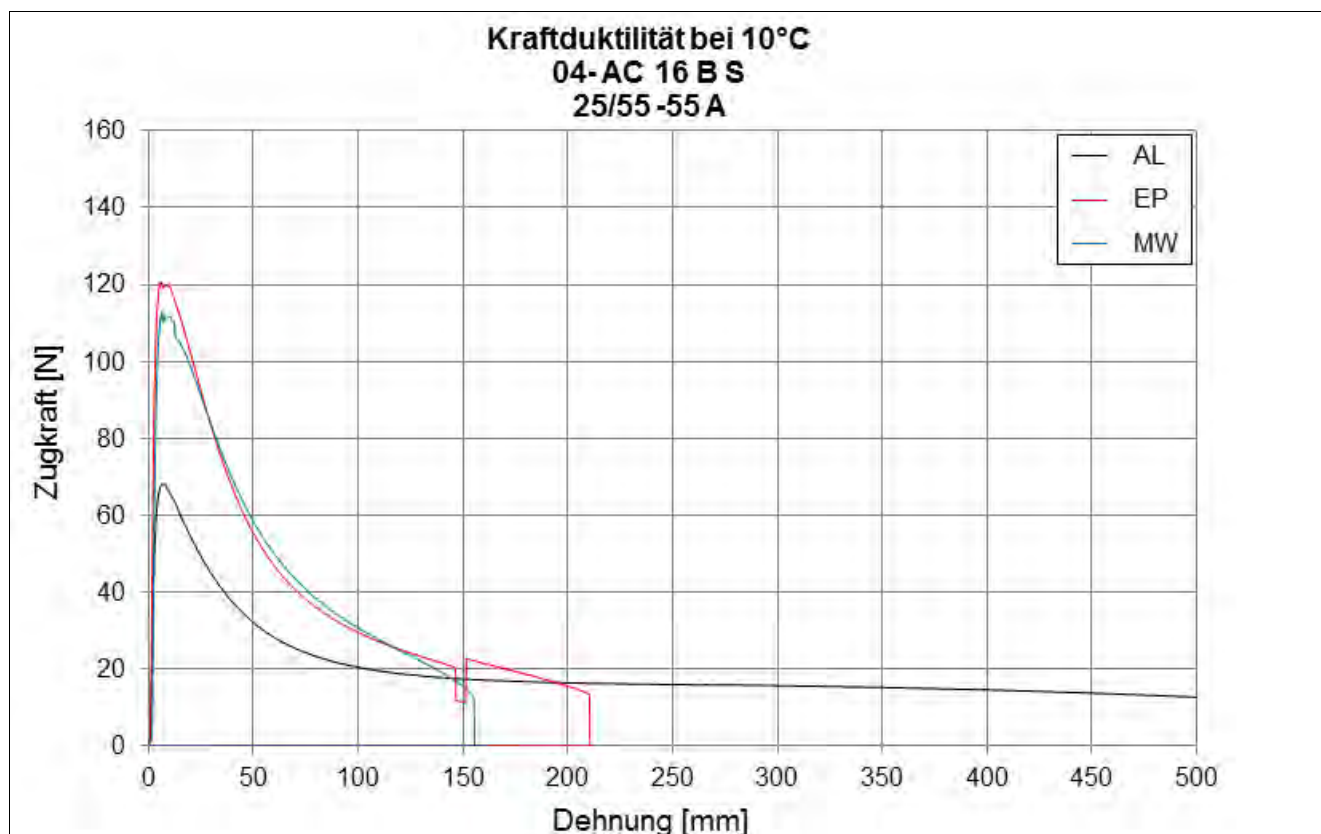
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	214	232,5	231,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	577,5	594,5	598	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3185	0,288	0,288	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2215	0,2015	0,214	-
Ts = 300	[°C]	-18,129	-17,678	-17,682	-
Tm = 0,3	[-]	-17,716	-14,751	-14,541	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,1170	0,0000	0,0140	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	4
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,5	47,6	62,6	59,3	59,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		83	28	24	35
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 4

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	26,3
		Scherweg_	[mm]	2,9
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	19,5
		Scherweg_	[mm]	1
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	4,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,337
Rohdicke	[g/cm ³]	2,359
Verdichtungsgrad	[%]	100,2
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	0,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	94,6
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,405
Rohdicke	[g/cm ³]	2,475
Verdichtungsgrad	[%]	100,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	79,8
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	9,3
Raumdicke	[g/cm ³]	2,410
Rohdicke	[g/cm ³]	2,526
Verdichtungsgrad	[%]	101,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	68,0

Verformungsbeständigkeit

Strecke	4
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	24,2	35	38,3	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2	4,3	15,3	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	6680	10000	10000	
Dehnung	[‰]	33,7	20,1	19,6	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	21,2	3,4	2,6	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	4882		
Dehnung	[‰]	37,5	24		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	8,8	18,7		

Kälteverhalten

Strecke	4
---------	---

Asphaltdeckschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-25	-25,7	-27,1
Bruchspannung	[MPa]	4,197	4,164	3,998

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,231	0,314	0,335
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	3,768	4,284	4,552
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,486	0,538	0,572
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,192	5,567	4,908
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,394	2,628	4,044
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	5,015	4,828	3,727
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	3,707	0,314	10,712
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,184	1,229	0,685

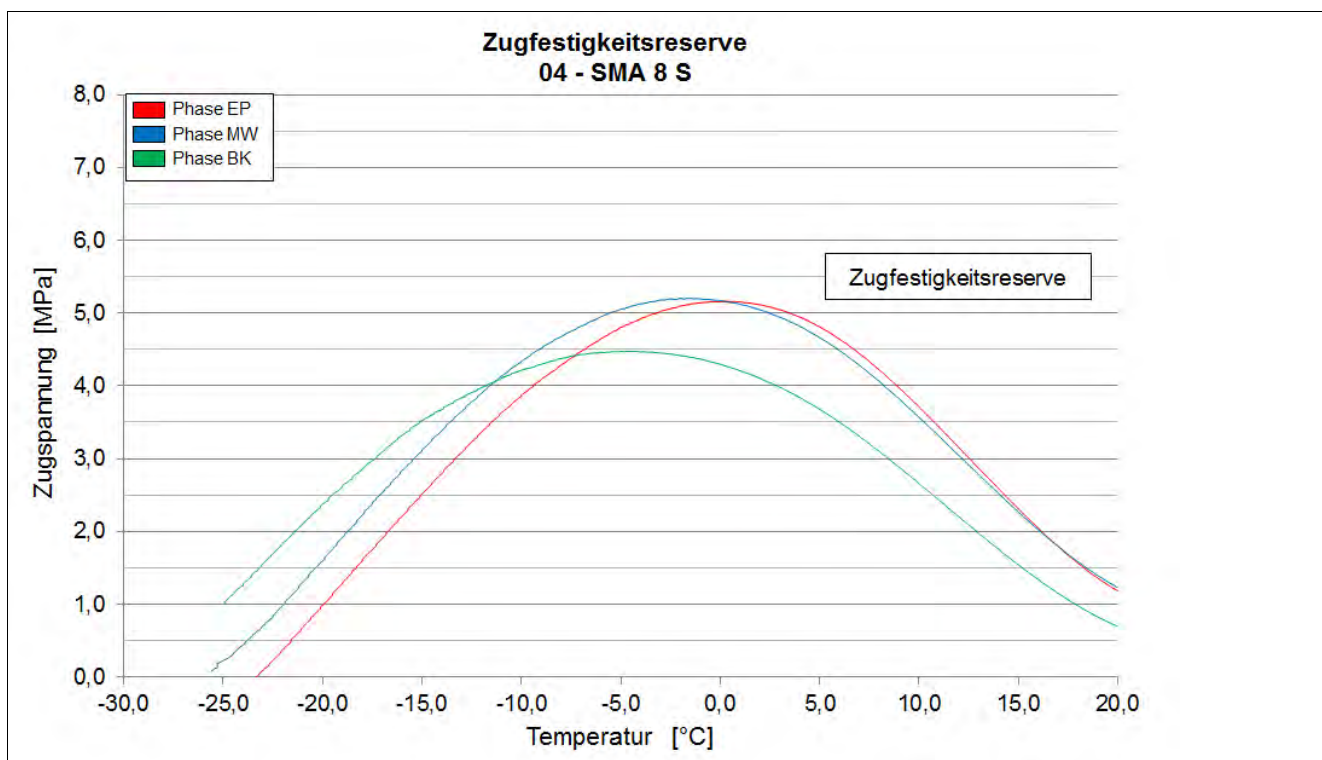
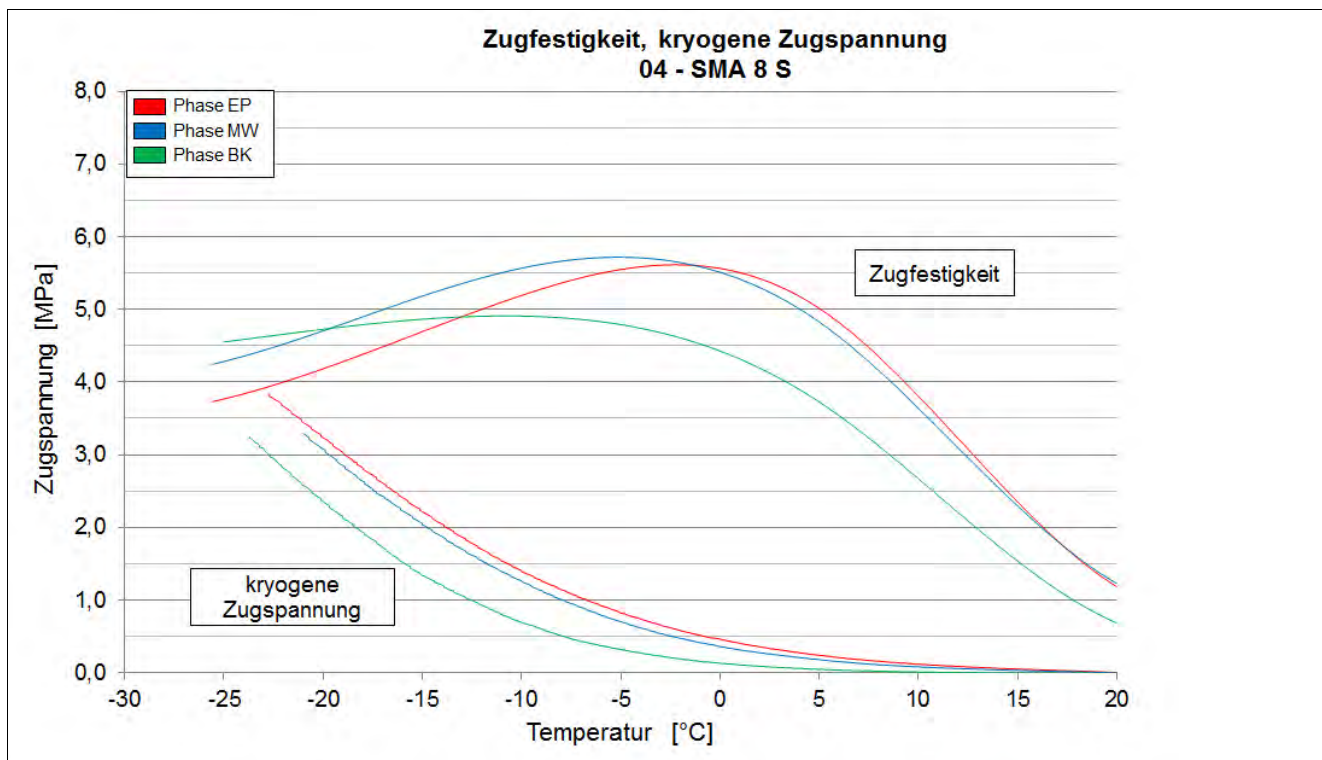
Asphaltdeckschicht				
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK
Maximum der ZFR	[MPa]	5,161	5,205	4,475
Temp. der max. ZFR	[°C]	0,5	-1,7	-4,5

Asphaltbinderschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-22,8	-26,6	-29,4
Bruchspannung	[MPa]	2,938	4,536	4,246

Asphalttragschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-21,5	-25,6	-36,4
Bruchspannung	[MPa]	2,246	3,096	3,55

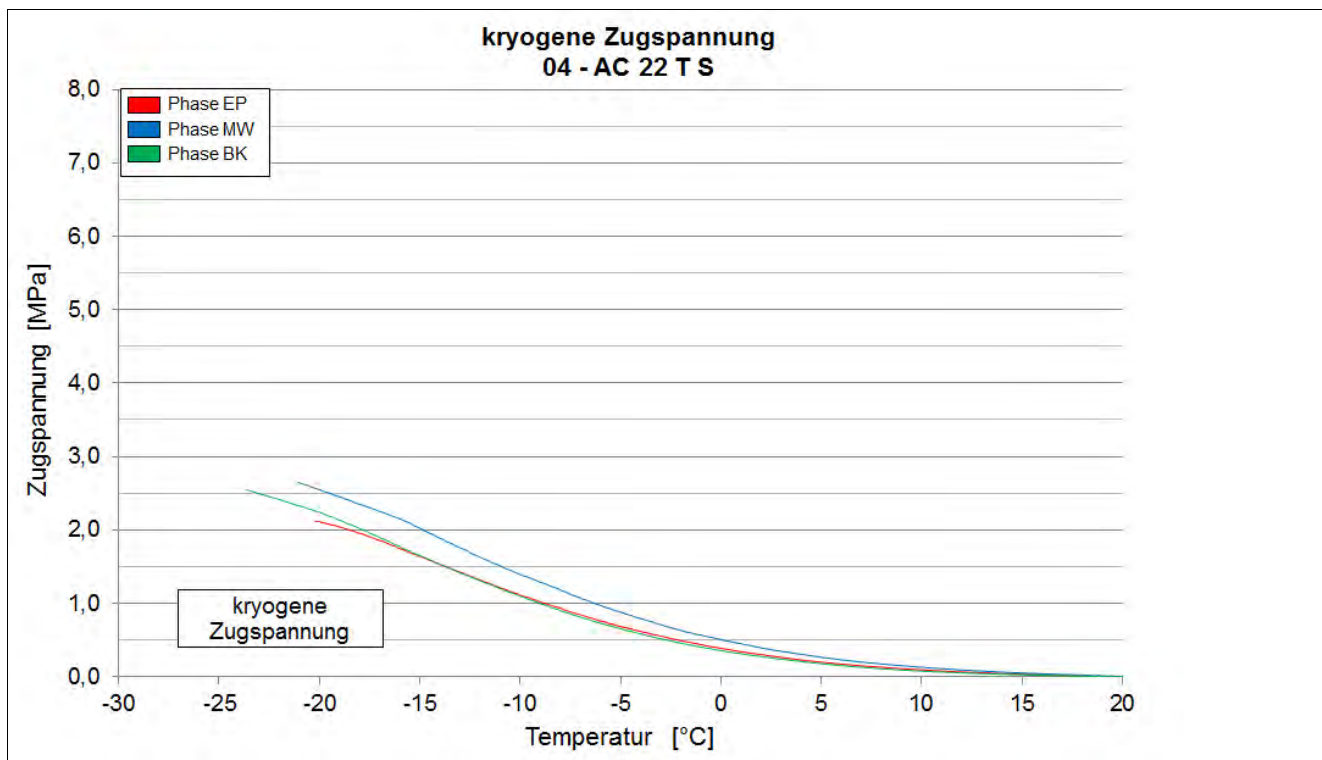
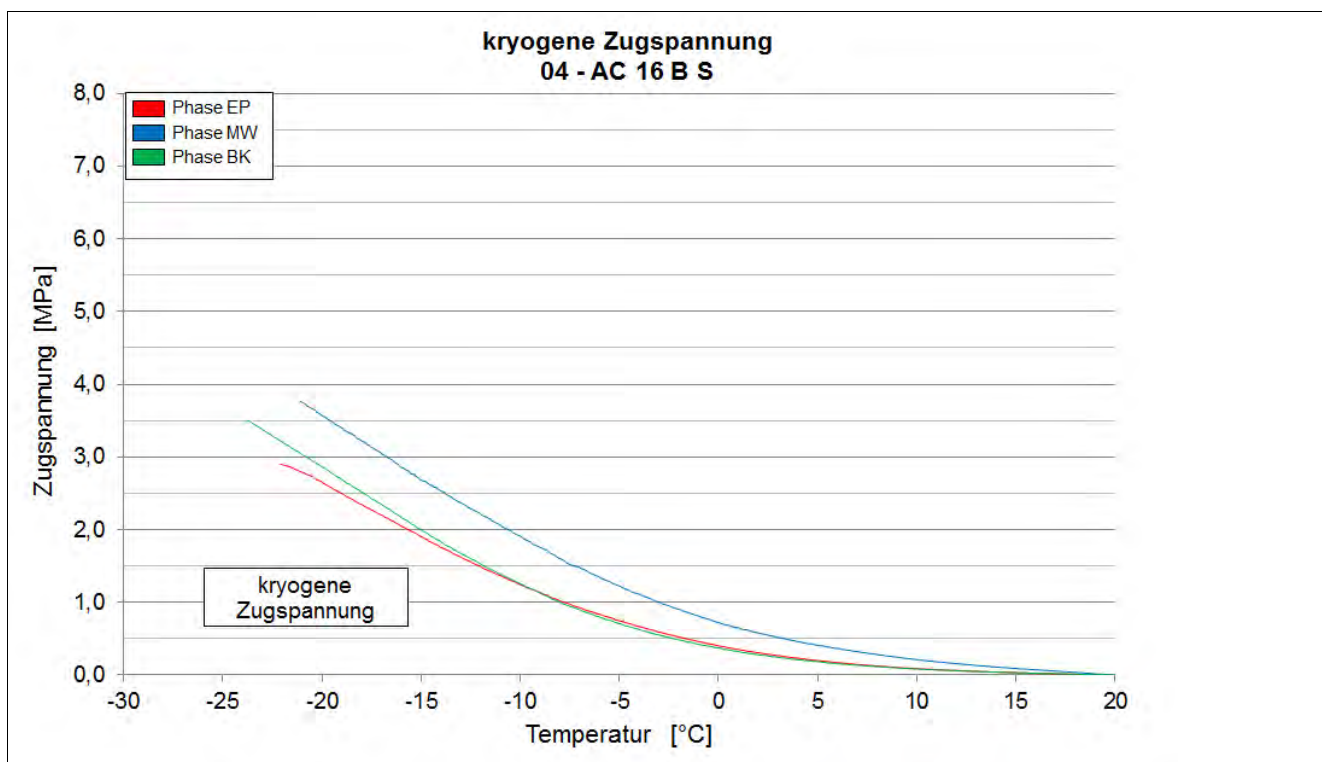
Kälteverhalten

Strecke 4



Kälteverhalten

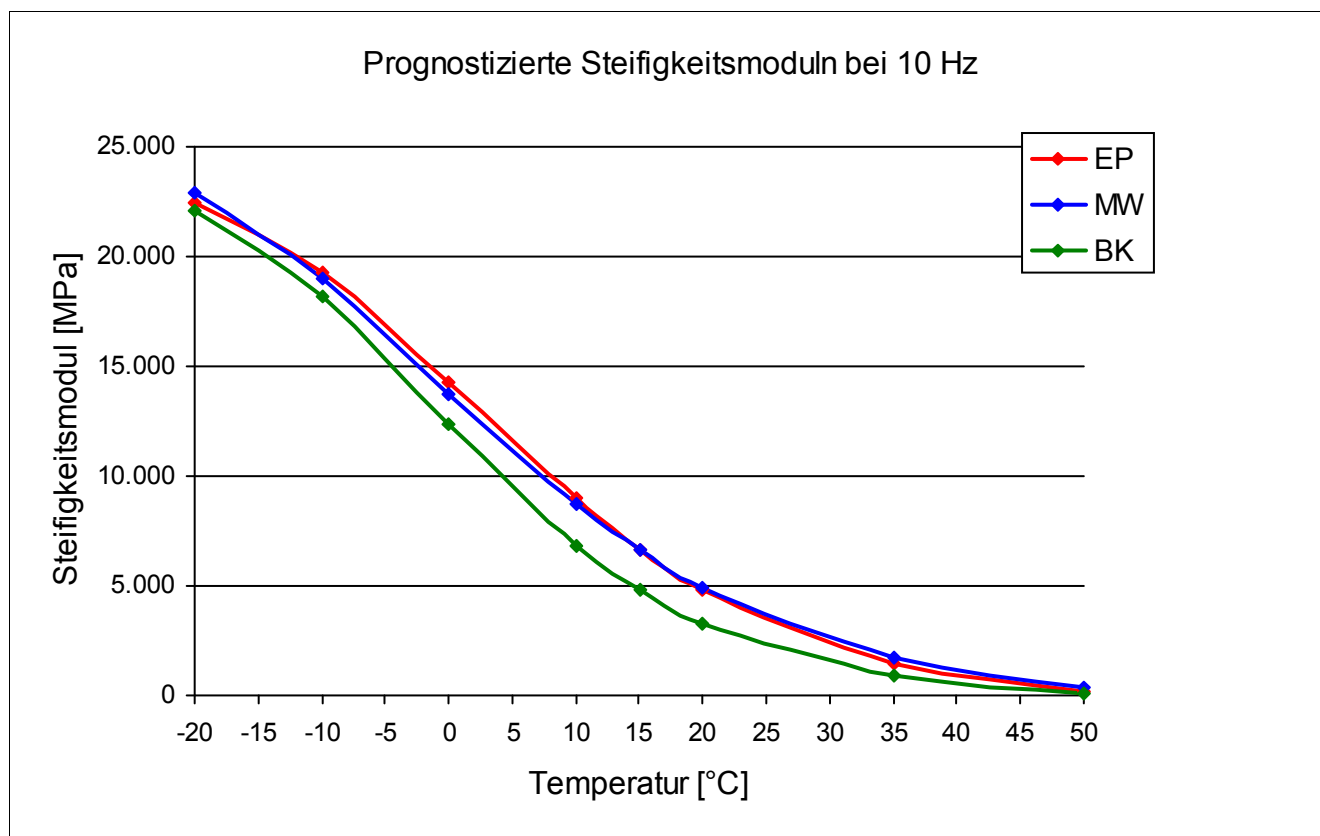
Strecke 4



Steifigkeitsverhalten

Strecke	4
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

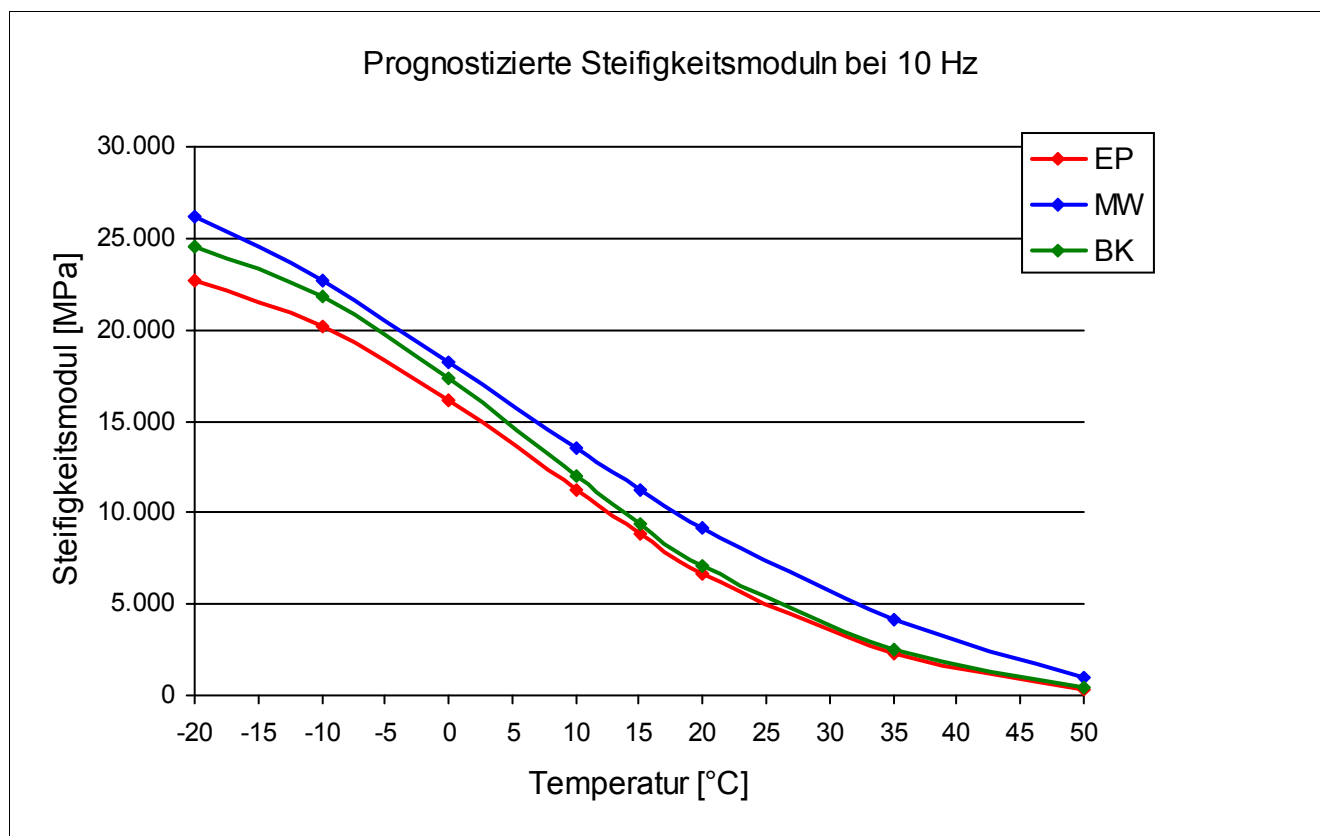
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	19.689	18.918	18.081
-10 °C		5 Hz		[MPa]	18.899	17.923	17.203
-10 °C		1 Hz		[MPa]	16.809	15.681	14.829
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	13.677	12.418	11.381
0 °C		10 Hz		[MPa]	14.660	13.660	12.108
0 °C		5 Hz		[MPa]	13.490	12.487	10.990
0 °C		1 Hz		[MPa]	10.914	9.853	8.275
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.663	6.660	5.056
10 °C		10 Hz		[MPa]	9.178	8.798	6.908
10 °C		5 Hz		[MPa]	8.048	7.631	5.818
10 °C		1 Hz		[MPa]	5.732	5.324	3.685
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.390	3.030	1.772
20 °C		10 Hz		[MPa]	4.895	5.261	3.489
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.040	4.351	2.814
20 °C		1 Hz		[MPa]	2.529	2.777	1.618
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.301	1.440	774



Steifigkeitsverhalten

Strecke	4
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

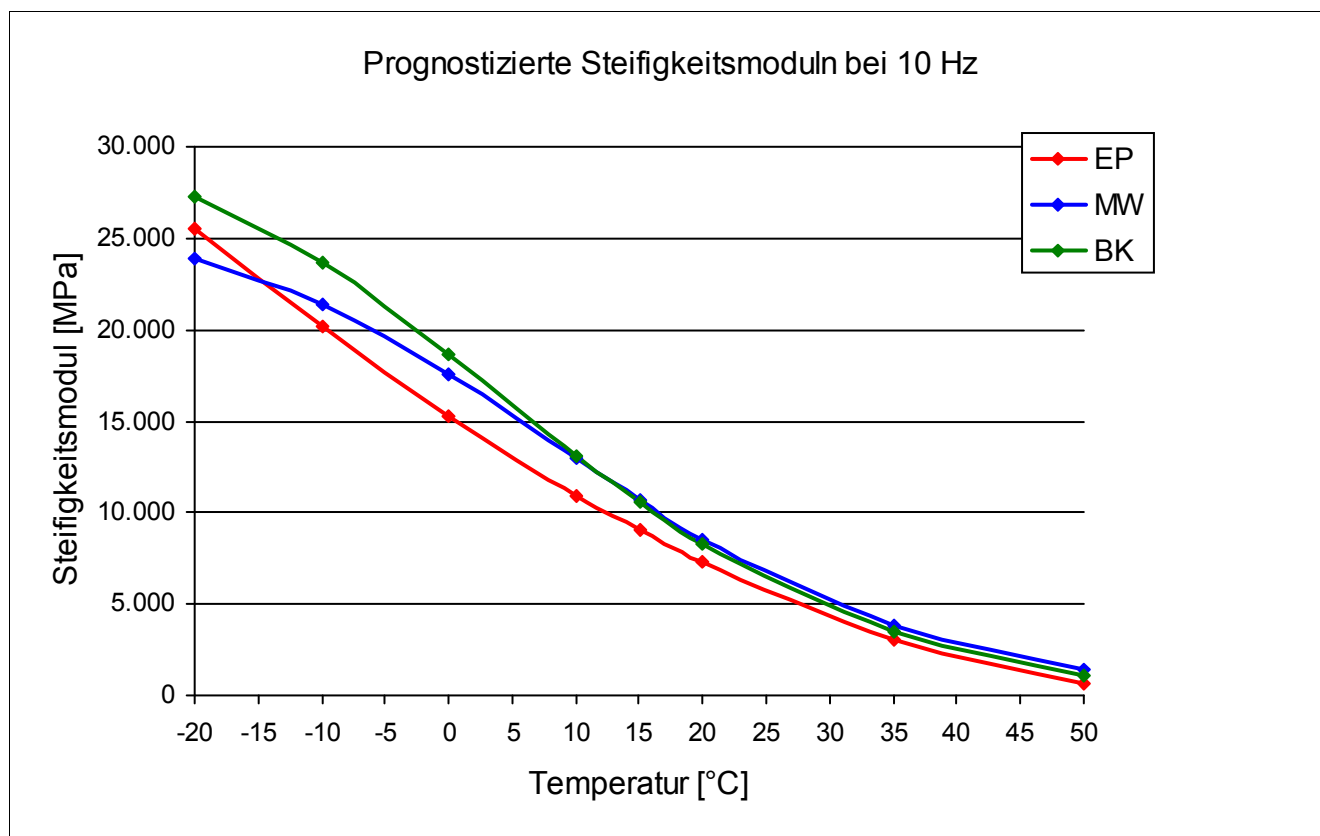
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.621	22.775	21.956
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.915	21.853	20.921
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.033	19.954	18.855
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.242	17.250	15.827
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.483	18.178	17.548
0 °C		5 Hz		[MPa]	15.447	17.111	16.244
0 °C		1 Hz		[MPa]	13.030	14.624	13.541
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.797	11.287	9.755
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.470	13.742	11.920
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.203	12.501	10.610
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.582	9.803	7.702
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.531	6.748	4.523
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.793	9.283	7.664
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.838	8.101	6.568
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.859	5.946	4.264
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.025	3.624	2.180



Steifigkeitsverhalten

Strecke	4
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 22 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	19.961	21.474	24.074
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.330	20.588	23.416
-10 °C		1 Hz		[MPa]	17.774	18.524	20.818
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.362	15.430	17.262
0 °C		10 Hz		[MPa]	14.772	17.699	18.945
0 °C		5 Hz		[MPa]	13.962	16.564	17.763
0 °C		1 Hz		[MPa]	12.086	14.100	14.721
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.475	10.587	10.513
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.178	12.574	13.348
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.128	11.334	11.936
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.970	8.688	8.803
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.202	5.411	5.132
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.542	8.853	9.074
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.639	7.741	7.847
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.767	5.395	5.281
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.768	3.021	2.792

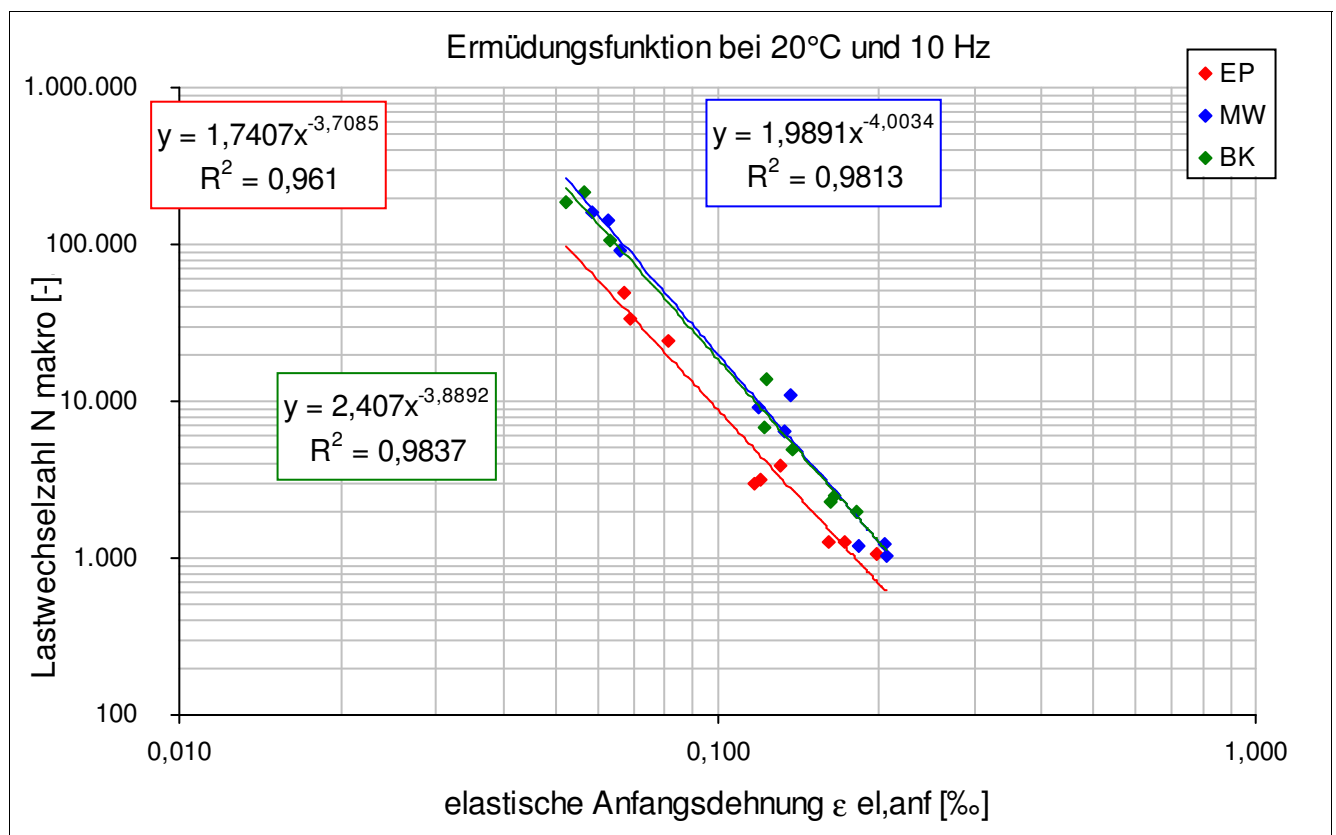


Ermüdungsverhalten

Strecke	4
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	33.719	90.799	185.008
N Makro	[-]	49.083	141.981	214.711
N Makro	[-]	24.414	159.753	105.457
N Makro	[-]	3.832	10.813	13.737
N Makro	[-]	3.157	6.351	4.925
N Makro	[-]	3.013	9.171	6.862
N Makro	[-]	1.250	1.026	2.291
N Makro	[-]	1.284	1.186	2.509
N Makro	[-]	1.065	1.229	1.953

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,069	0,066	0,052
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,067	0,063	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,081	0,058	0,063
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,131	0,137	0,124
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,120	0,134	0,138
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,117	0,119	0,122
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,161	0,206	0,162
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,172	0,183	0,166
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,197	0,204	0,182

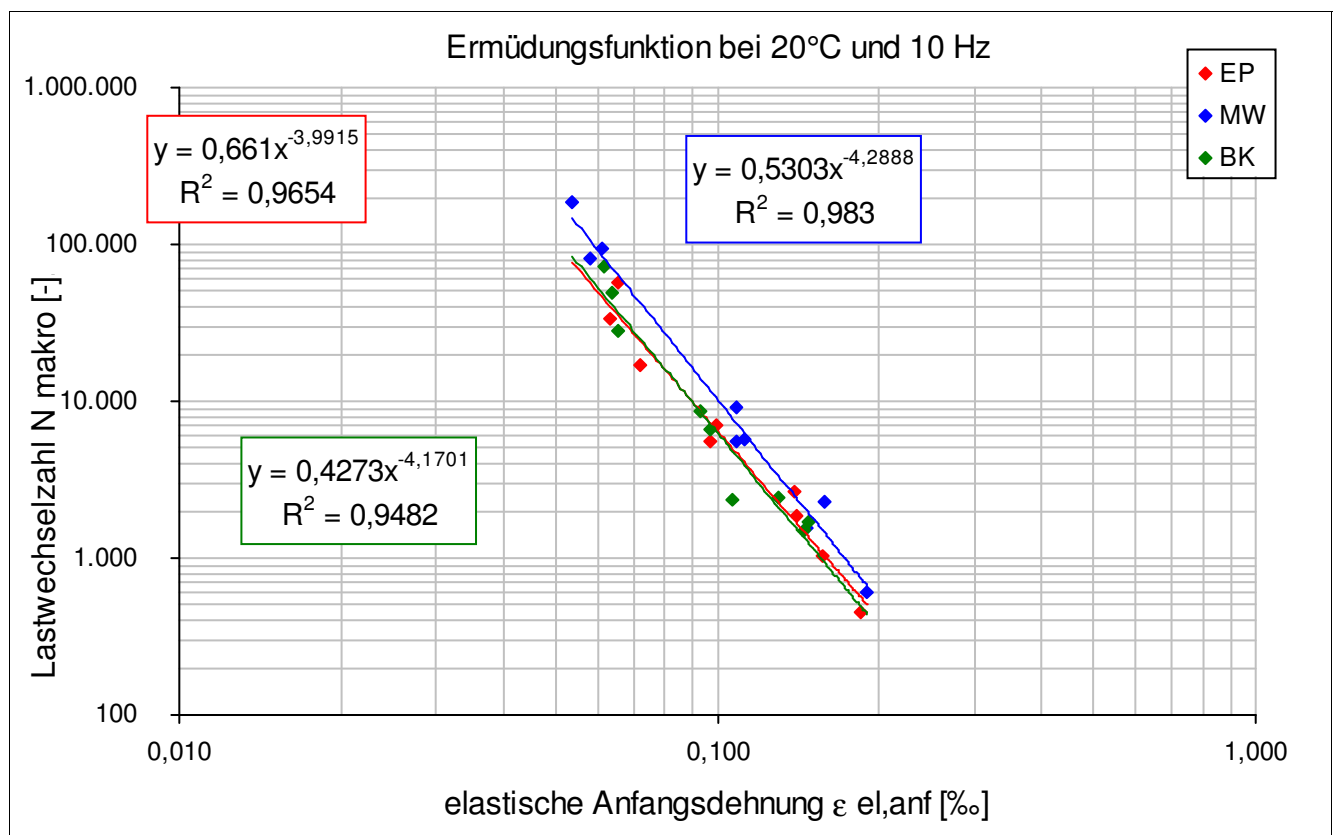


Ermüdungsverhalten

Strecke	4
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	33.593	186.088	48.635
N Makro	[-]	17.199	95.196	27.712
N Makro	[-]	57.005	80.261	71.420
N Makro	[-]	5.566	5.762	6.562
N Makro	[-]	1.874	9.077	2.326
N Makro	[-]	6.950	5.516	8.556
N Makro	[-]	449	600	2.431
N Makro	[-]	1.028	2.265	1.690
N Makro	[-]	2.687	1.576	1.495

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,063	0,054	0,064
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,072	0,061	0,065
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,066	0,058	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,097	0,112	0,097
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,140	0,108	0,107
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,099	0,109	0,093
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,184	0,190	0,130
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,156	0,158	0,148
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,139	0,146	0,145

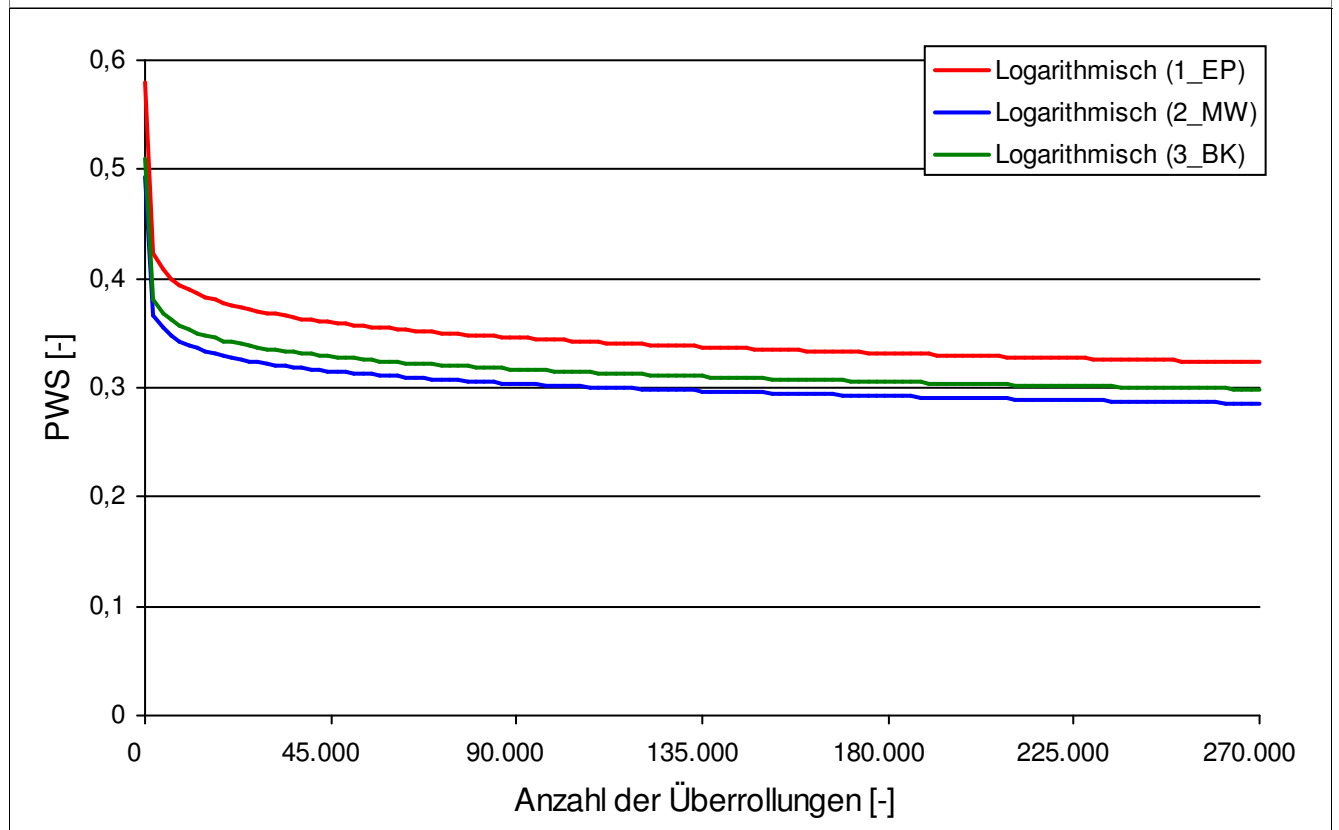


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	4
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten					
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
0	[-]	0,543	0,474	0,484	
4.500	[-]	0,473	0,397	0,409	
7.500	[-]	0,431	0,365	0,383	
15.000	[-]	0,401	0,341	0,361	
22.500	[-]	0,383	0,328	0,353	
30.000	[-]	0,379	0,319	0,340	
37.500	[-]	0,369	0,312	0,332	
45.000	[-]	0,359	0,305	0,325	
90.000	[-]	0,334	0,302	0,312	
135.000	[-]	0,318	0,294	0,300	
180.000	[-]	0,309	0,282	0,293	
225.000	[-]	0,302	0,282	0,282	
270.000	[-]	0,297	0,273	0,277	

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	5																
Ausführungszeitraum	08.07.2013 - 30.08.2013																
DTV KFZ (Jahr)	100.757 (2012)																
DTV SV (Jahr)	10.781 (2012)																
Längsneigung	keine Angabe																
Anzahl Fahrstreifen	2 + Seitenstreifen																
Fahrstreifenbreite	keine Angabe																
Höhenplan	Gleichlage																
Lageplan	Gerade																
Umgebung	Gebüsch																
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht</th> <th>Mischgut</th> <th>Resultierendes BM</th> <th>Dicke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1_ADS</td> <td>SMA 11 S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>4,0 cm</td> </tr> <tr> <td>2_ABS</td> <td>AC 16 B S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>8,0 cm</td> </tr> <tr> <td>3_ATS</td> <td>AC 32 T S</td> <td>30/45</td> <td>14,0 cm</td> </tr> </tbody> </table>	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke	1_ADS	SMA 11 S	25/55-55 A	4,0 cm	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8,0 cm	3_ATS	AC 32 T S	30/45	14,0 cm
	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke													
	1_ADS	SMA 11 S	25/55-55 A	4,0 cm													
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8,0 cm													
3_ATS	AC 32 T S	30/45	14,0 cm														

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
5	SMA 11 S	05.08.2013	Füller	Kalksteinmehl
5			GK 0/2	Moräne
5			GK 2/5	Moräne
5			GK 5/8	Moräne
5			GK 8/11	Moräne
5			Zusatz	Cellulosefasern
5	AC 16 B S	31.07.2013	Füller	Kalksteinfüller
5			GK 0/2	Kies
5			GK 2/5	Kies
5			GK 5/8	Kies
5			GK 8/11	Kies
5			GK 11/16	Basalt
5			Asphaltgranulat	0/11
5	AC 32 T S	26.07.2013	Füller	Kalksteinmehl
5			GK 0/2	Muschelkalk
5			GK 16/22	Muschelkalk
5			GK 22/32	Muschelkalk
5			GK 2/16	Muschelkalk
5			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	5
---------	---

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 11 S"/>
----------------------	---------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="05.08.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="31.07.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="26.07.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	5
---------	---

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	5
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 11 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	9	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	18	Moräne
GK 2/5	[M.-%]	12	Moräne
GK 5/8	[M.-%]	16	Moräne
GK 8/11	[M.-%]	45	Moräne
Zusatz			Cellulosefasern

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,7	6,9	6,3	6,5
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,6	6,0	6,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,3	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]	2,1	2,5	4,4	3,4
8 - 11,2 mm	[M.-%]	39,5	37,1	42,8	37,5
5,6 - 8 mm	[M.-%]	17,5	18,1	15,9	16,3
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15	16,8	13,3	16,3
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	14,1	12,2	11,3	13,1
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,7	1,9	1,7	1,7
< 0,063 mm	[M.-%]	10,1	11,4	10,6	11,6

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,402	2,393	2,397	2,399
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,335	2,343	2,342	2,35
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,8	2,1	2,3	2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	84,4	88,1	86,1	88,1

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	5
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1	Kalksteinfüller
GK 0/2	[M.-%]	15	Kies
GK 2/5	[M.-%]	19	Kies
GK 5/8	[M.-%]	5	Kies
GK 8/11	[M.-%]	5	Kies
GK 11/16	[M.-%]	30	Basalt
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,6	4,7	4,7	4,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,5			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,1			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,5	4,5	4,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]			1,2	
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2,2	1,3	2,0	3,2
11,2 - 16 mm	[M.-%]	25,7	25,4	20,6	21,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	11,9	11,3	13,1	12,8
5,6 - 8 mm	[M.-%]	9,5	10,3	11,5	11,1
2 - 5,6 mm	[M.-%]	22,9	23,0	21,5	22,3
1 - 2 mm	[M.-%]	8,1			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,9			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,9			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		20,3	21,7	21,2
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,6	1,3	0,9	1,5
< 0,063 mm	[M.-%]	6,3	7,1	7,5	6,9

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,54	2,575	2,529	2,541
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,398	2,459	2,407	2,407
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,6	4,5	4,8	5,3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	65,7	71,1	69,4	67,2

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	5
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	50/70

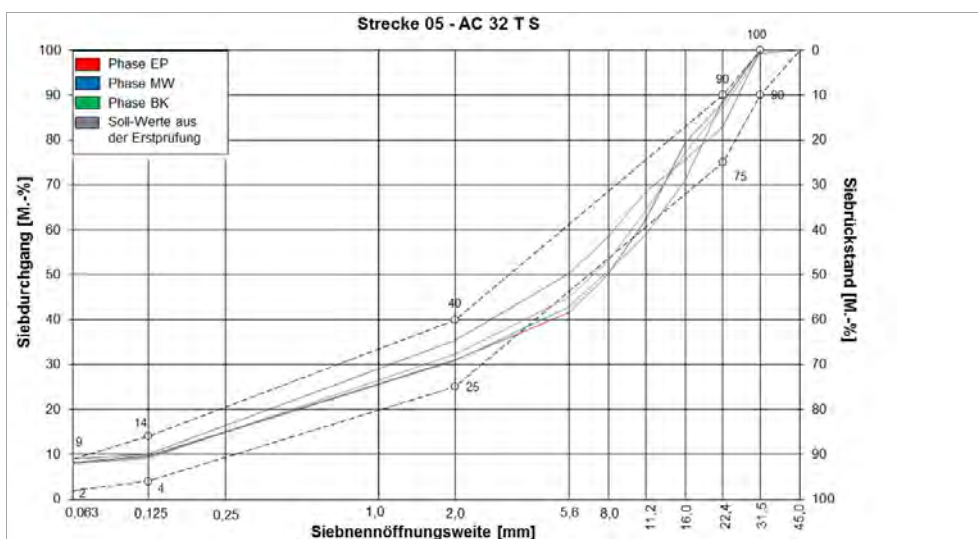
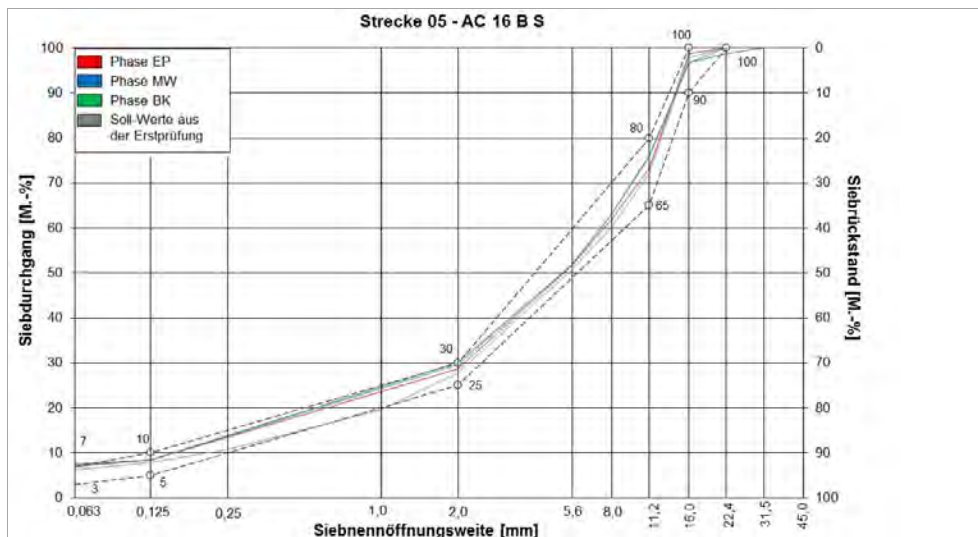
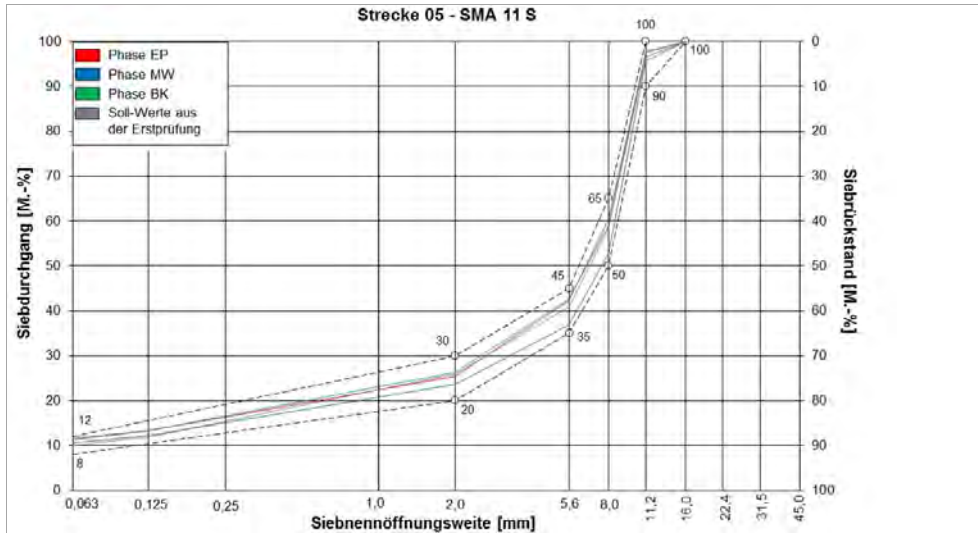
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	11	Muschelkalk
GK 16/22	[M.-%]	8	Muschelkalk
GK 22/32	[M.-%]	14	Muschelkalk
GK 2/16	[M.-%]	24	Muschelkalk
Asphaltgranulat	[M.-%]	40	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	3,9	4,2	3,6
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,7			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,3			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,7	4,0	3,4
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	0,7			
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	12	12,0	17,1	11,0
16 - 22,4 mm	[M.-%]	9,9	9,0	7,2	17,7
11,2 - 16 mm	[M.-%]	13,1	16,9	7,1	12,3
8 - 11,2 mm	[M.-%]	11,2	12,1	10,1	8,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	8,2	8,6	8,2	8,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	12,5	10,6	14,9	12,0
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	23,3	21,3	25,3	21,3
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,3	1,4	1,1	1,5
< 0,063 mm	[M.-%]	7,8	8,3	9,0	8,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,54	2,54	2,524	2,54
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,388	2,421	2,392	2,409
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	6	4,7	5,2	5,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	60,9	66,1	65,5	61,6

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	5
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	61	60,2	59,4	63,6	61,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		40	36	26	30
Elast. Rückstellung	[%]	60	77	40	76	75
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	61,0	-	43,3	48,6
40 °C	[°]	64,8	-	57,7	60,4
50 °C	[°]	68,1	-	63,9	65,4
60 °C	[°]	75,3	-	67,2	68,2
70 °C	[°]	81,4	-	70,5	71,5
80 °C	[°]	84,7	-	74,2	75,3
90 °C	[°]	86,4	-	79,2	80,5

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	588.125	-	1.090.134	835.750
40 °C	[MPa]	136.275	-	276.322	201.563
50 °C	[MPa]	32.985	-	57.987	45.048
60 °C	[MPa]	9.137	-	16.895	12.163
70 °C	[MPa]	2.661	-	5.029	3.647
80 °C	[MPa]	881	-	1.570	1.352
90 °C	[MPa]	316	-	670	501

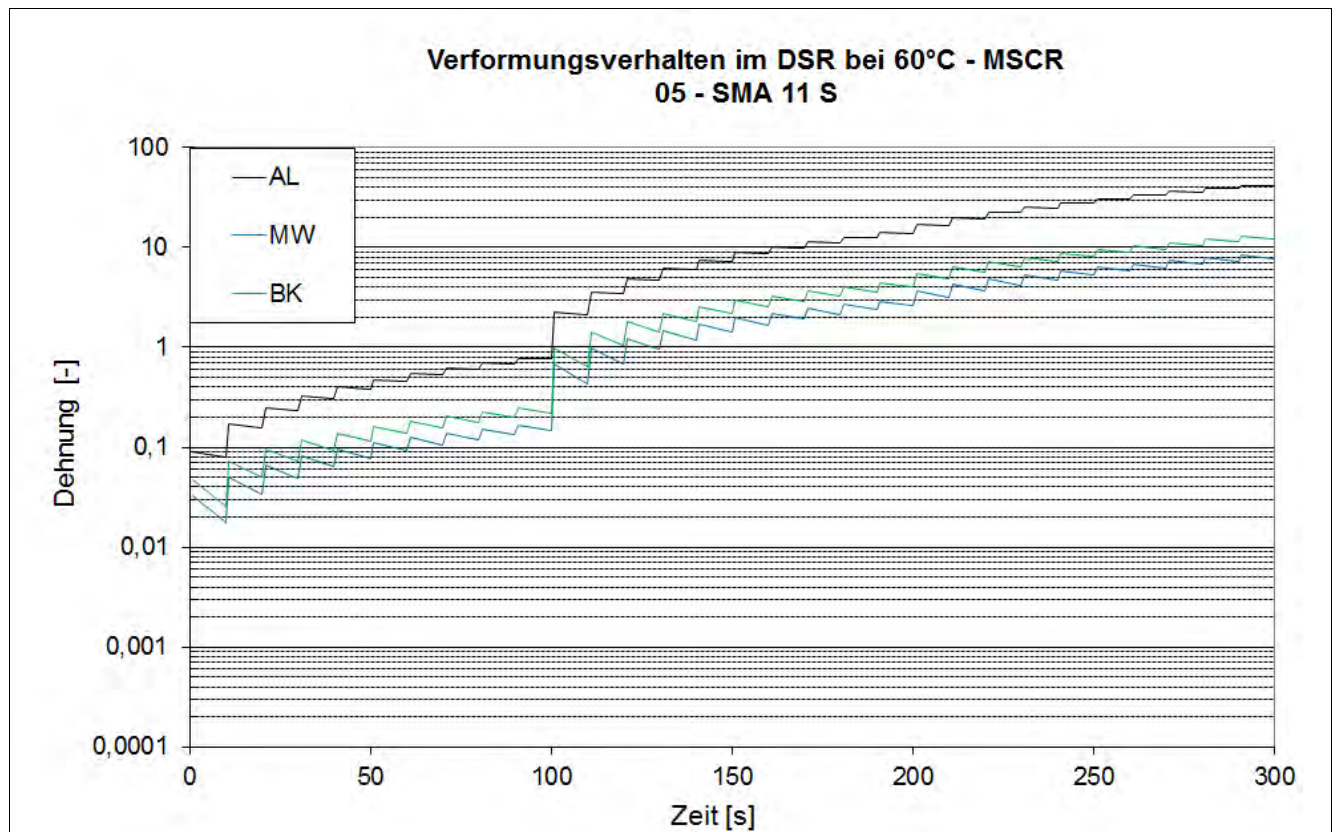
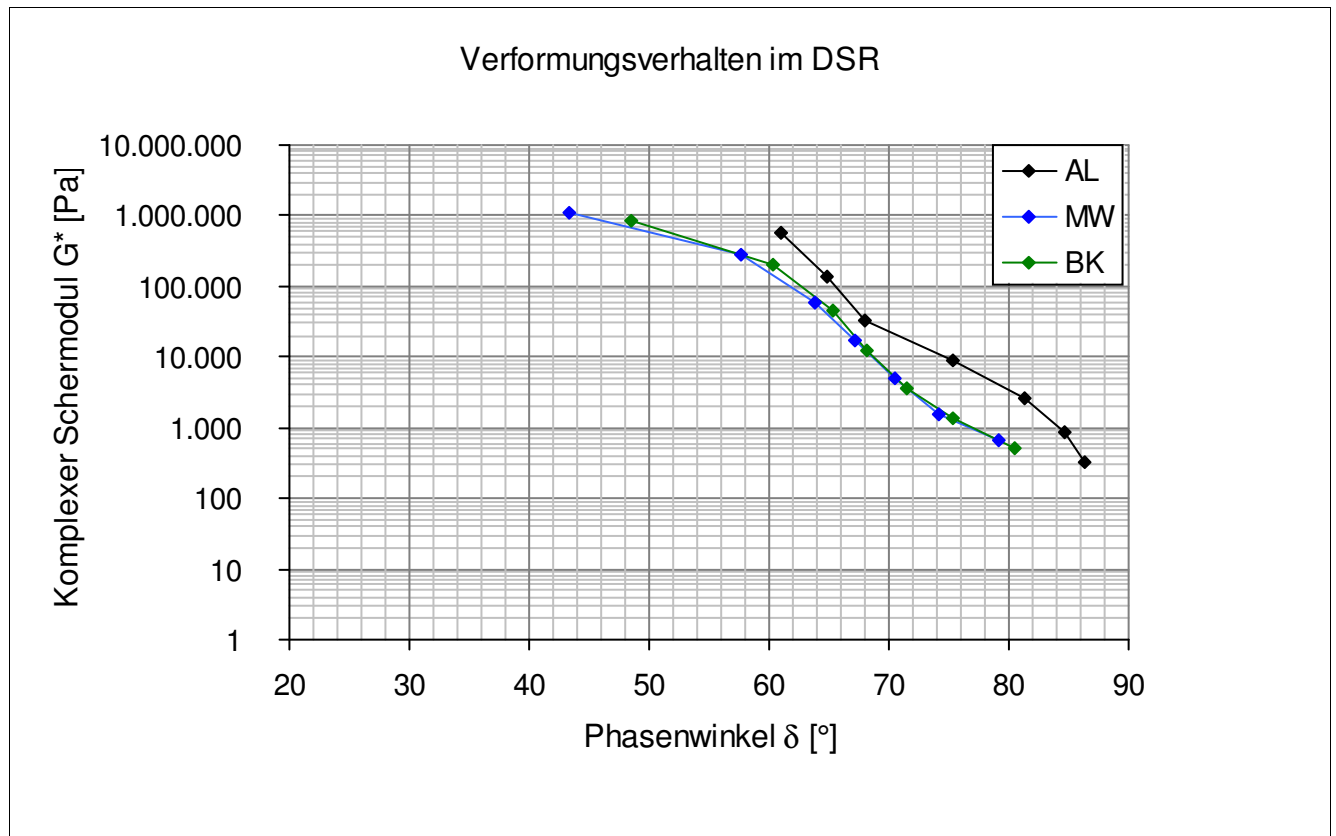
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	16,3	-	55,3	52,5
R 1,6 kPa	[%]	12,8	-	54,3	50,4
R 3,2 kPa	[%]	10,4	-	53,2	48
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	35,8	-	7	10,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,759	-	0,147	0,219
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,813	-	0,154	0,235
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,867	-	0,161	0,253
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	21,5	-	1,8	4
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	36,2	-	3,8	8,6
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	18,8	-	2	4,8
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	7,1	-	4,8	7,3
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,2	-	9,5	15,5
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	6,6	-	4,5	7,7

- nicht im Untersuchungsprogramm

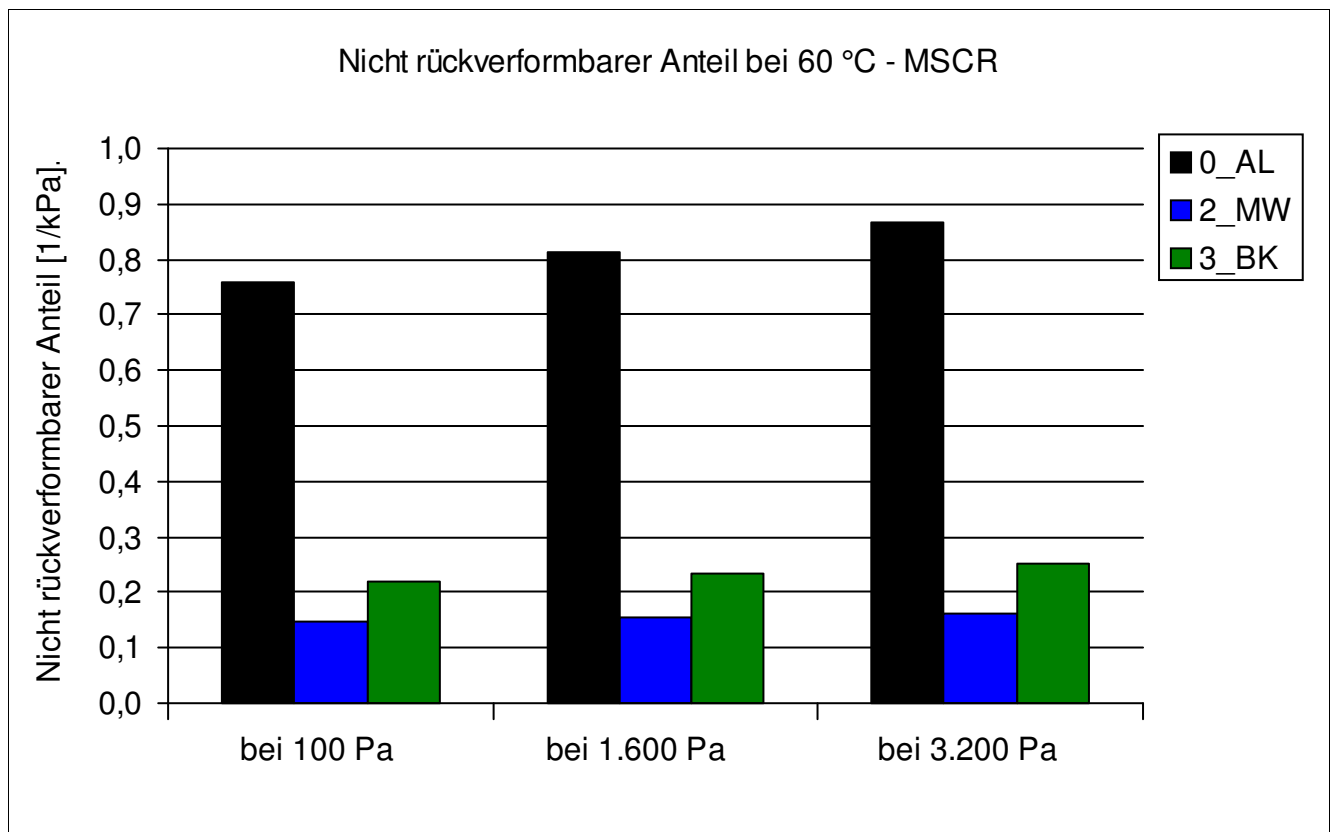
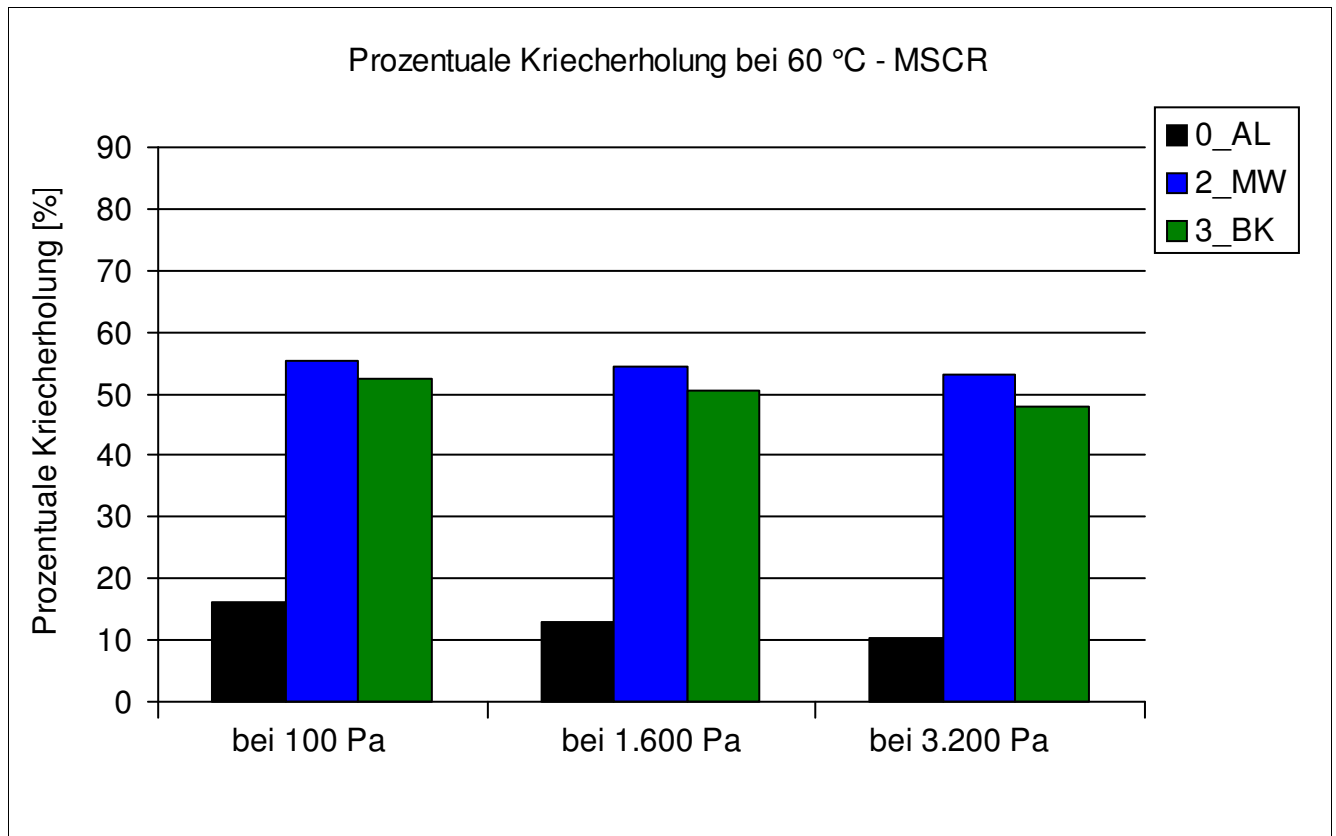
Bitumenanalyse

Strecke	5
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	5
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	5
Schicht	1_ADS

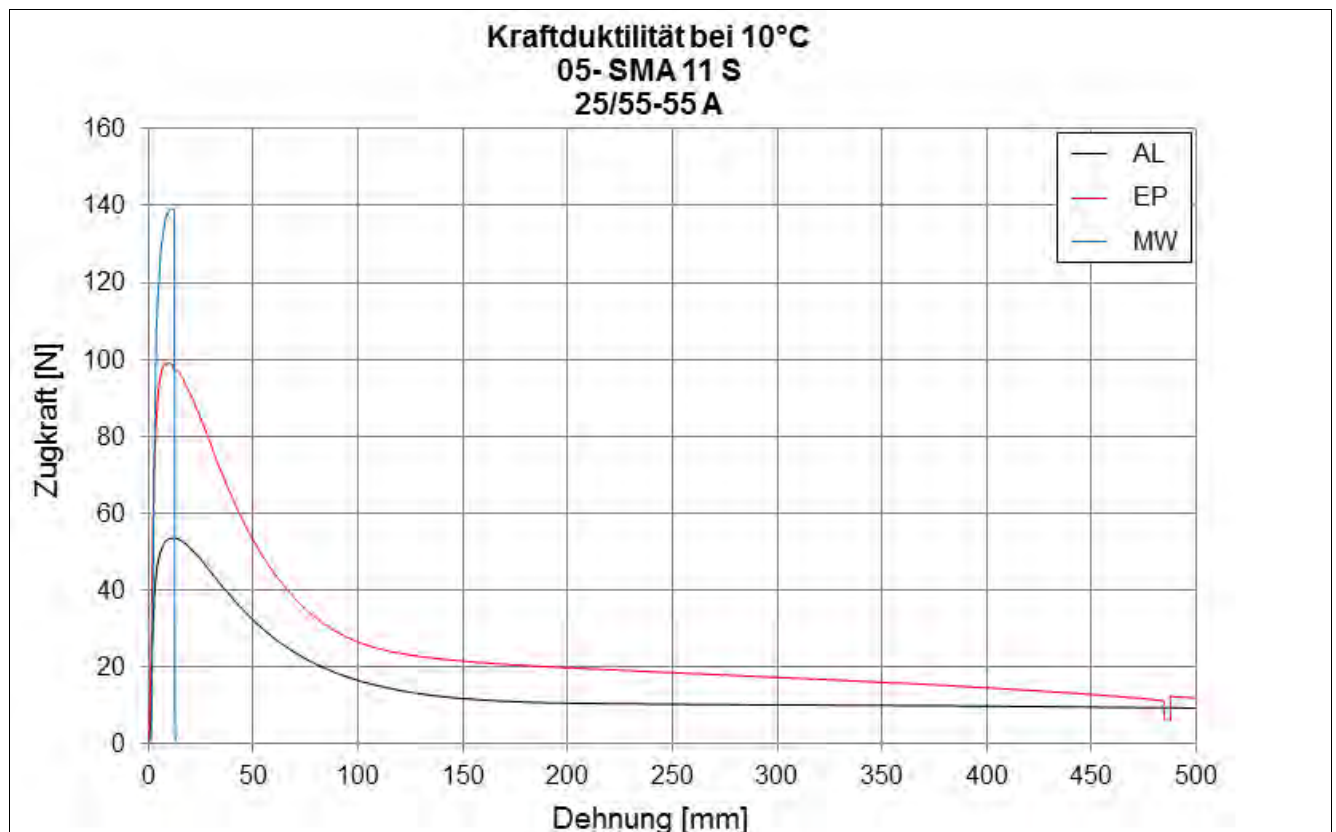
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	176	210,5	233,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	520	561,5	596	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,341	0,3	0,287	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,206	0,2065	0,2105	-
Ts = 300	[°C]	-19,244	-18,295	-17,651	-
Tm = 0,3	[-]	-18,733	-16	-14,471	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	2,0320	0,0000	3,4530	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	5
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	64,4	69,4	60,2	67,2	68,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		33	29	25	23
Elast. Rückstellung	[%]		85	48	52	42
Ausziehlänge	[cm]		20	20	16,5	17

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	52,1	-	34,9	41,0
40 °C	[°]	63,5	-	50,5	55,4
50 °C	[°]	66,8	-	59,2	63,0
60 °C	[°]	70,8	-	64,7	67,8
70 °C	[°]	77,2	-	69,2	71,8
80 °C	[°]	81,6	-	73,8	76,1
90 °C	[°]	84,1	-	78,3	80,2

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	786.656	-	1.664.359	707.080
40 °C	[MPa]	176.376	-	527.536	357.262
50 °C	[MPa]	39.572	-	135.750	85.655
60 °C	[MPa]	10.398	-	35.734	22.646
70 °C	[MPa]	3.182	-	10.730	7.043
80 °C	[MPa]	1.124	-	3.563	2.411
90 °C	[MPa]	428	-	1.218	836

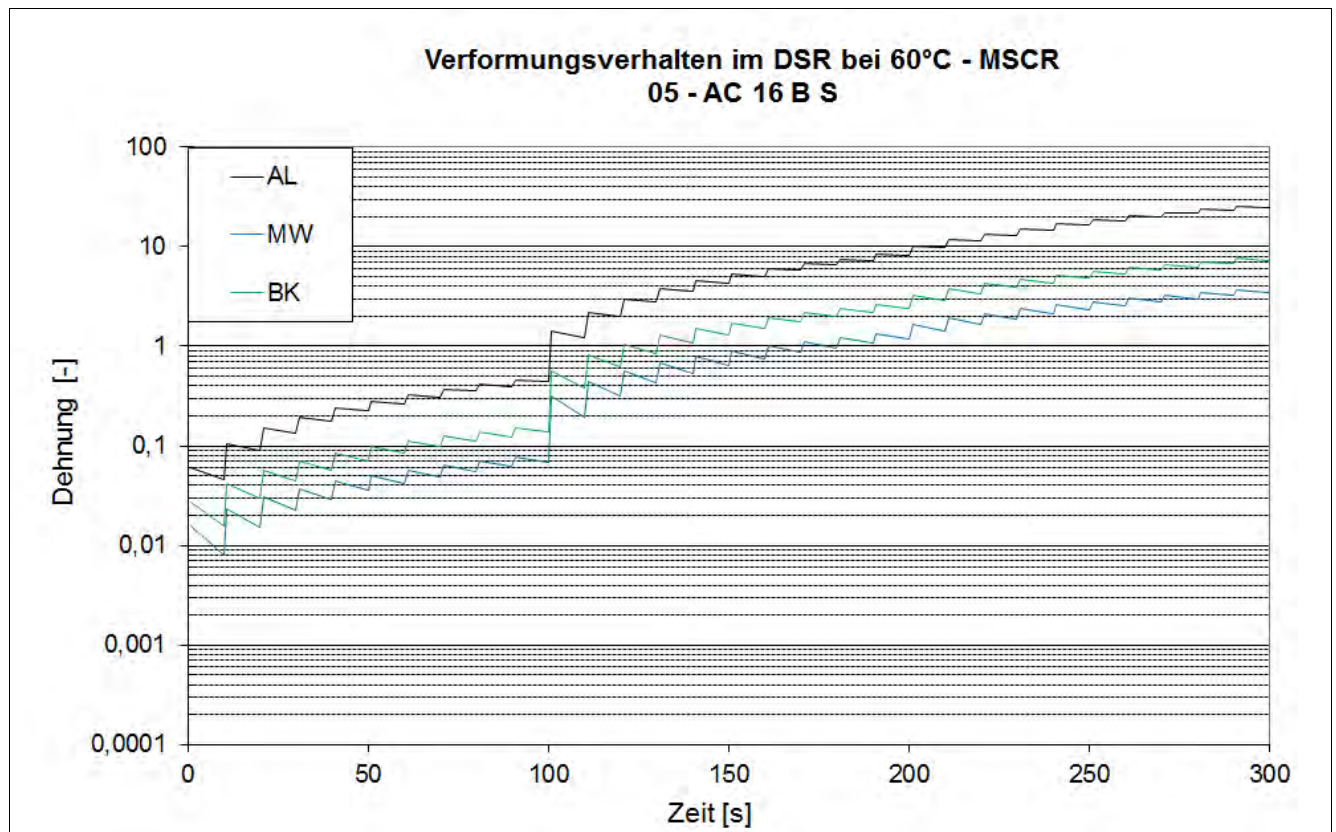
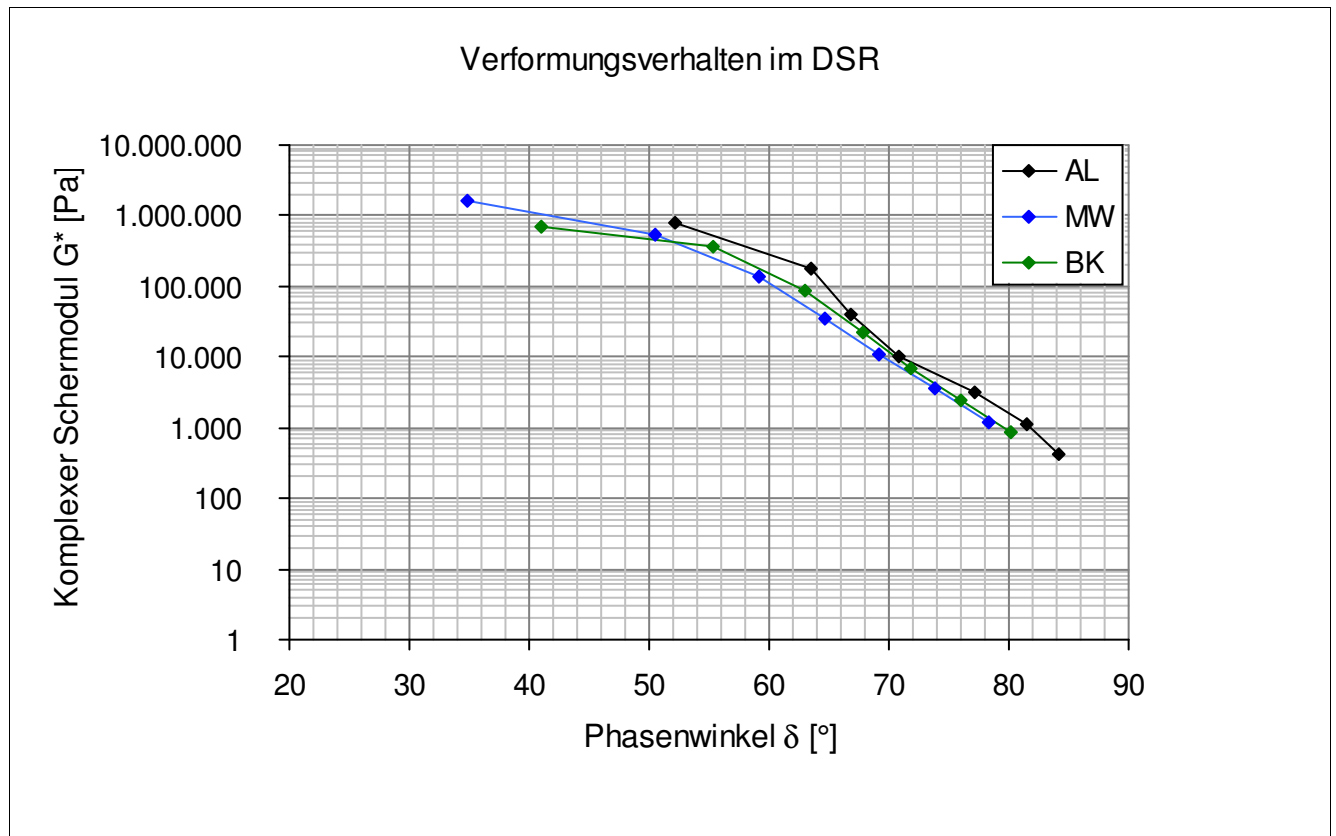
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	27	-	54,9	48,5
R 1,6 kPa	[%]	22,8	-	54,8	47,5
R 3,2 kPa	[%]	18,3	-	54,3	45,4
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	22	-	3,1	6,3
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,439	-	0,068	0,137
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,479	-	0,069	0,142
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,526	-	0,071	0,149
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	15,6	-	0,2	2,1
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	32,2	-	1,1	6,4
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	19,7	-	0,9	4,4
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	9,1	-	1,5	3,6
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,8	-	4,4	8,8
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	9,8	-	2,9	4,9

- nicht im Untersuchungsprogramm

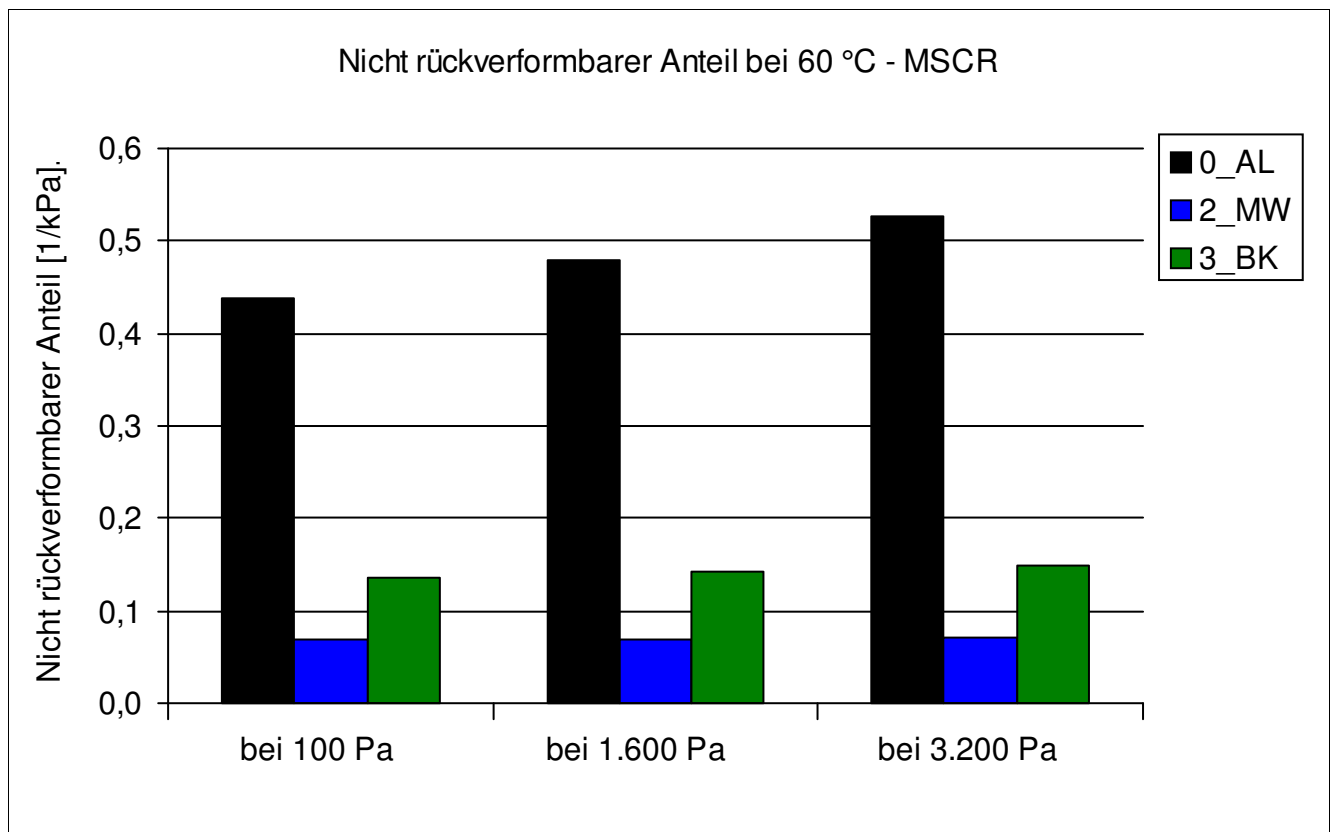
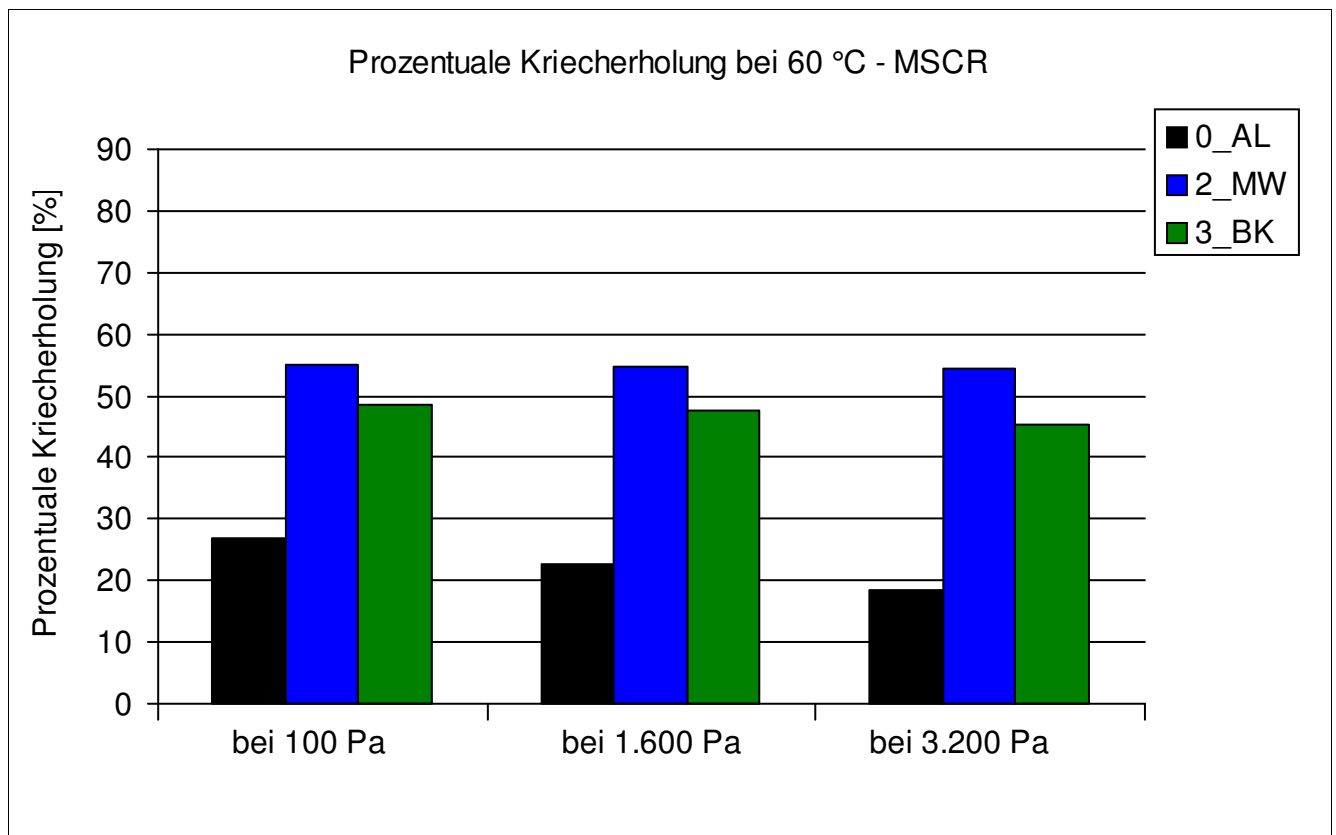
Bitumenanalyse

Strecke	5
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	5
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	5
Schicht	2_ABS

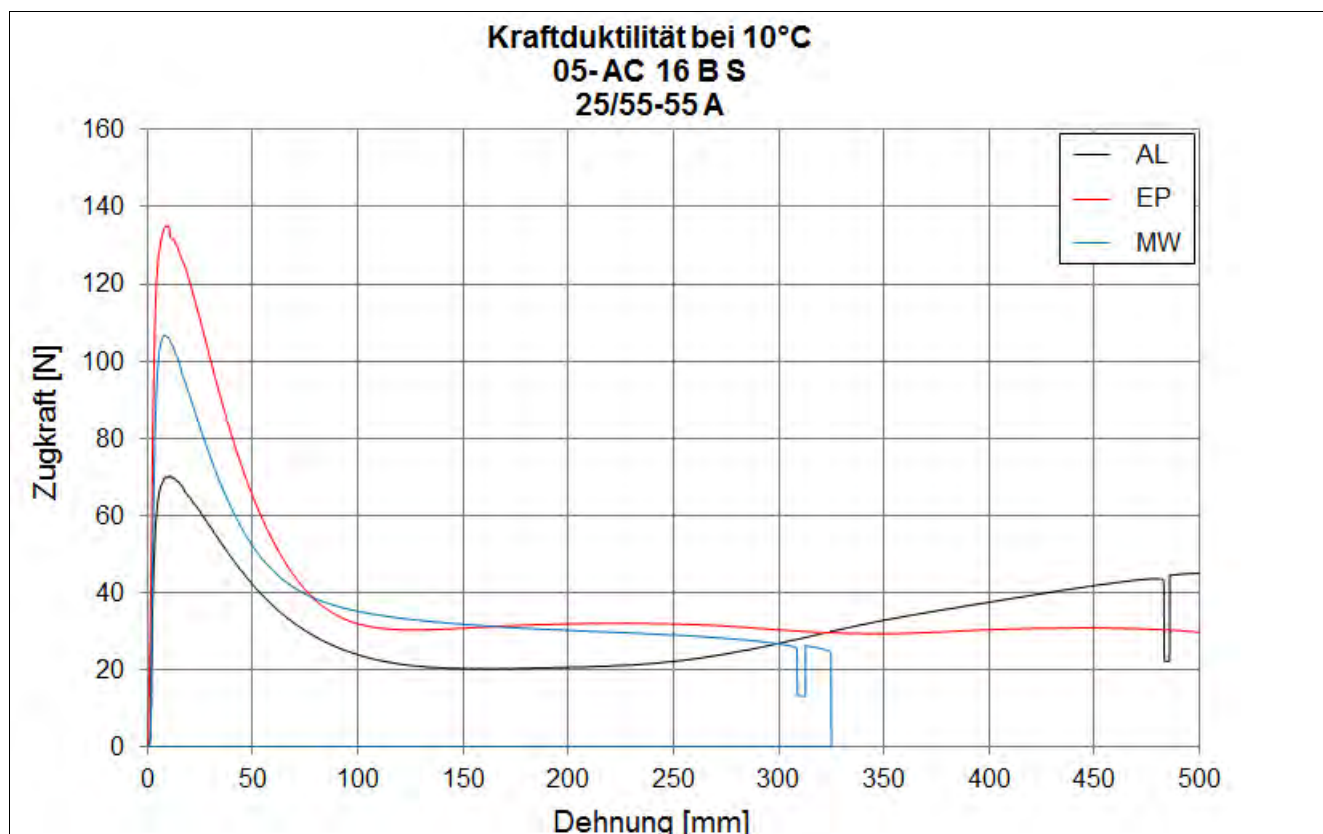
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	203	276,5	269,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	512,5	610	508	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,299	0,2695	0,2755	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,202	0,194	0,213	-
Ts = 300	[°C]	-18,821	-16,634	-17,151	-
Tm = 0,3	[-]	-15,907	-12,364	-12,472	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	5,5370	6,1430	3,3270	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	5
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	56,8	48	56,6	62,6	64,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		59	32	26	20
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 5

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	32,1
		Scherweg_	[mm]	3
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	41,8
		Scherweg_	[mm]	1,6
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,341
Rohdicke	[g/cm ³]	2,399
Verdichtungsgrad	[%]	99,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,9
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,5
Raumdicke	[g/cm ³]	2,421
Rohdicke	[g/cm ³]	2,541
Verdichtungsgrad	[%]	100,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	70,0
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	9,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,442
Rohdicke	[g/cm ³]	2,540
Verdichtungsgrad	[%]	101,4
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	68,8

Verformungsbeständigkeit

Strecke	5
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	33,5	22	20,6	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	6,6	2,5	3,7	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	5457	10000	10000	
Dehnung	[‰]	31,7	26,3	14,2	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	24,1	8,5	6,5	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	4456	10000		
Dehnung	[‰]	45,3	19,9		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	43,5	9,1		

Kälteverhalten

Strecke	5
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-23,5	-24,6	-24,5	
Bruchspannung	[MPa]	4,218	5,021	4,264	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,273	0,338	0,306
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,045	4,974	4,572
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,524	0,601	0,493
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,556	6,438	5,403
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,170	1,962	2,254
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	5,433	6,282	4,623
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	3,682	3,392	5,709
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,495	2,160	1,106

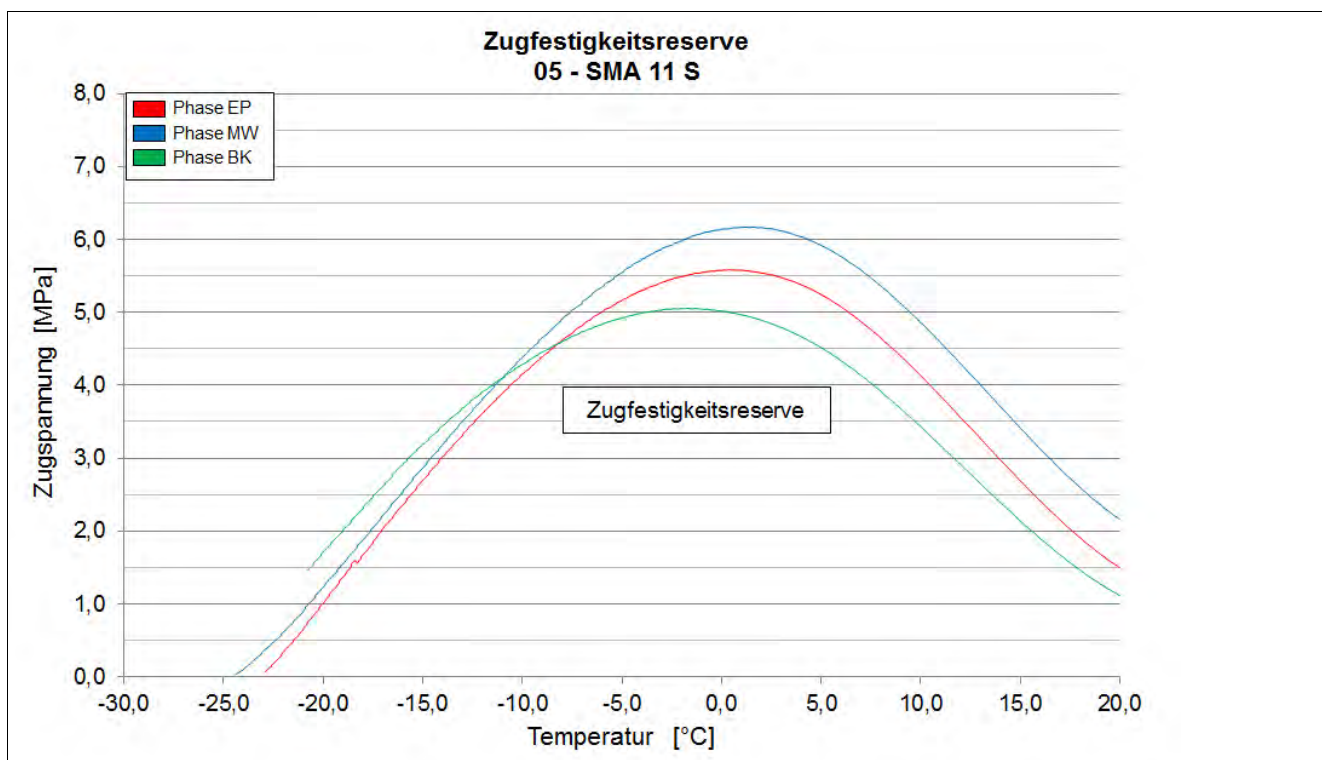
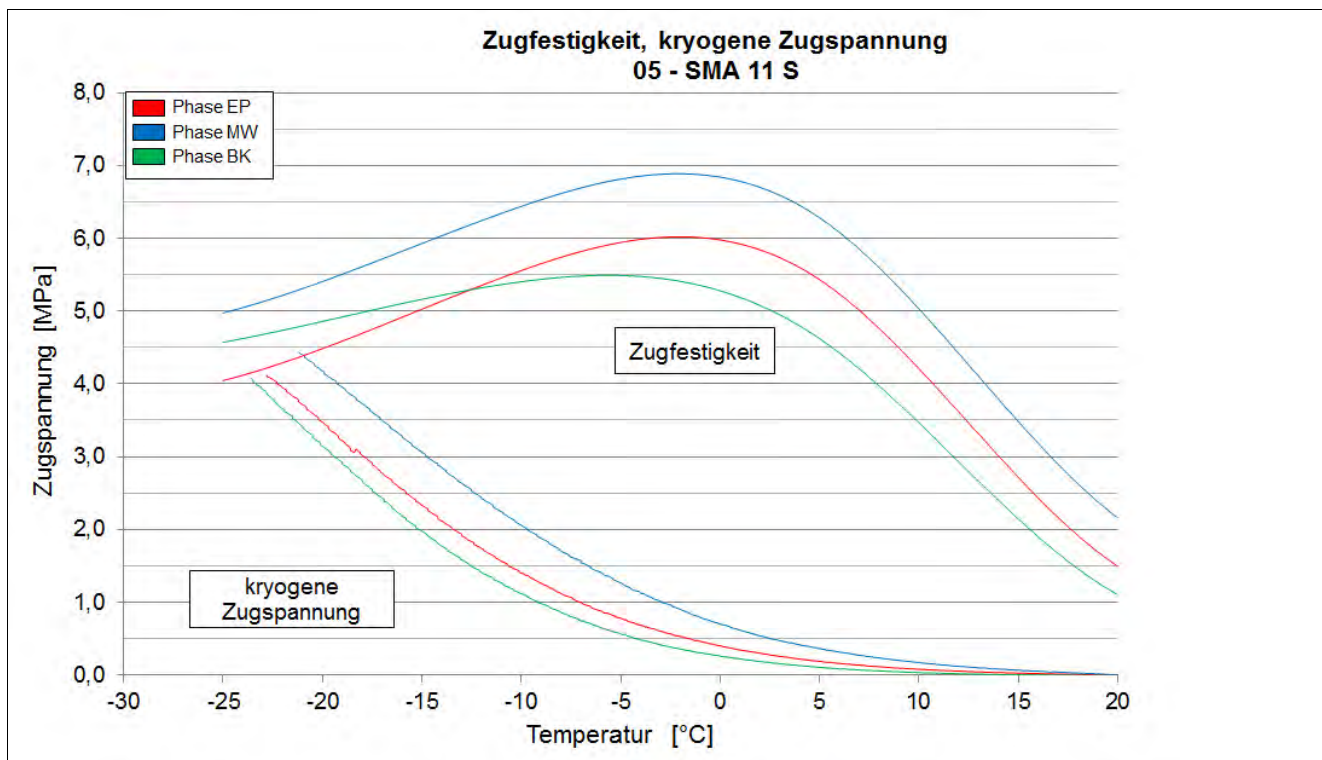
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	5,584	6,173	5,057	
Temp. der max. ZFR	[°C]	0,6	1,5	-1,4	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-23,3	-27,7	-29,5	
Bruchspannung	[MPa]	3,572	3,648	4,236	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-24,4	-23,1	-30,4	
Bruchspannung	[MPa]	3,624	3,282	3,536	

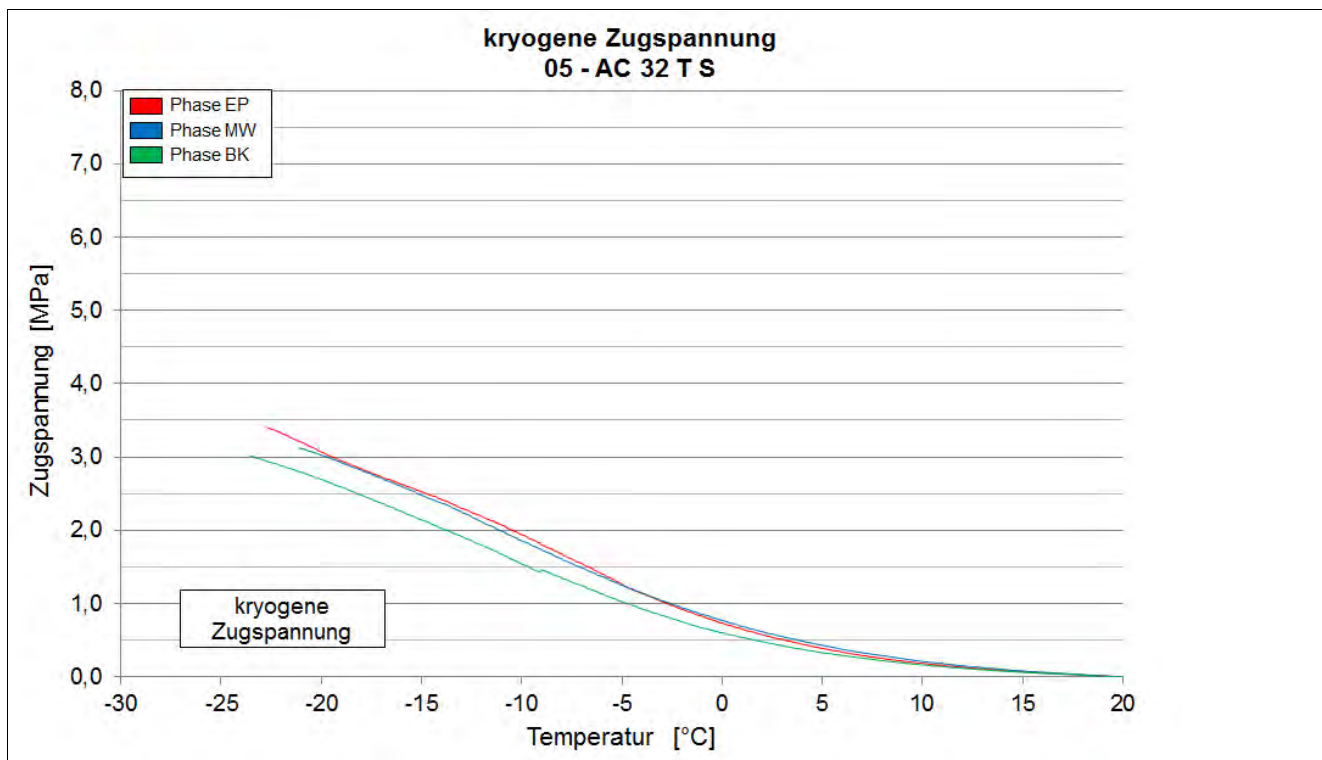
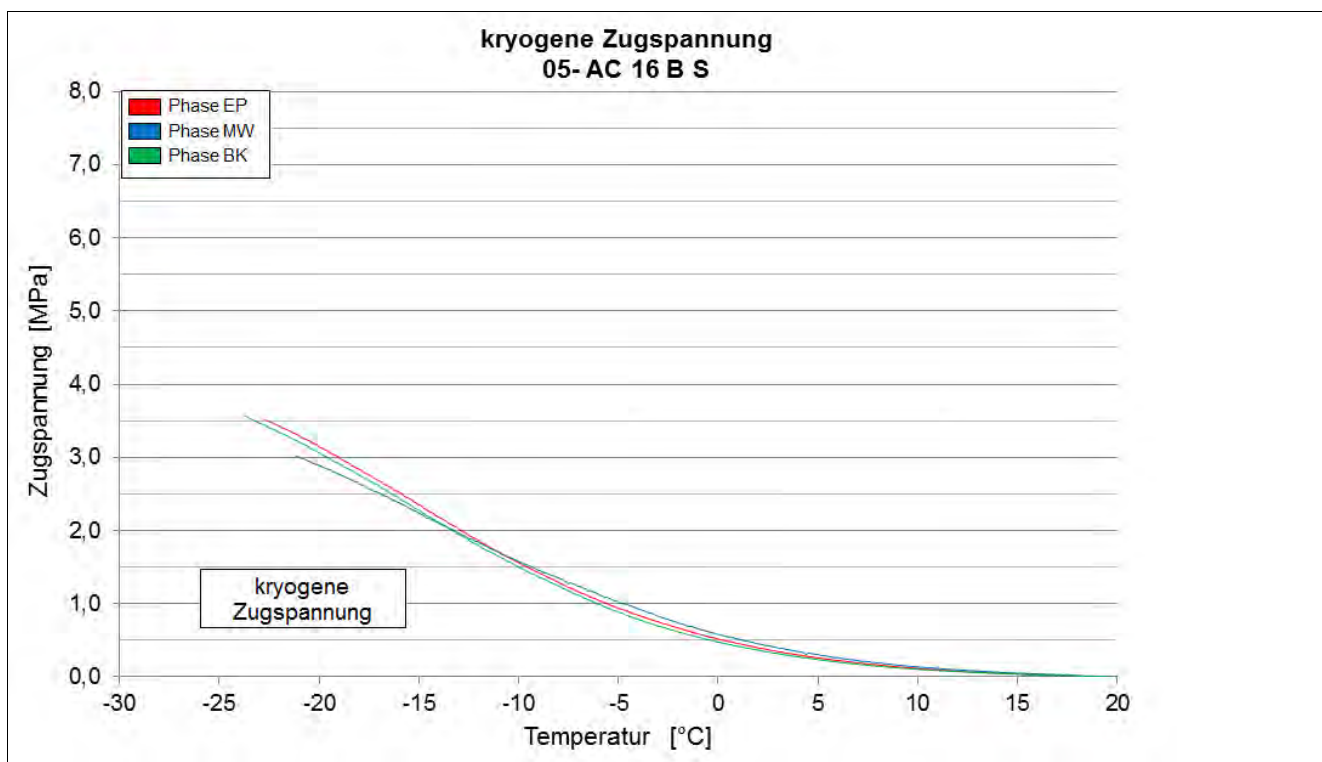
Kälteverhalten

Strecke 5



Kälteverhalten

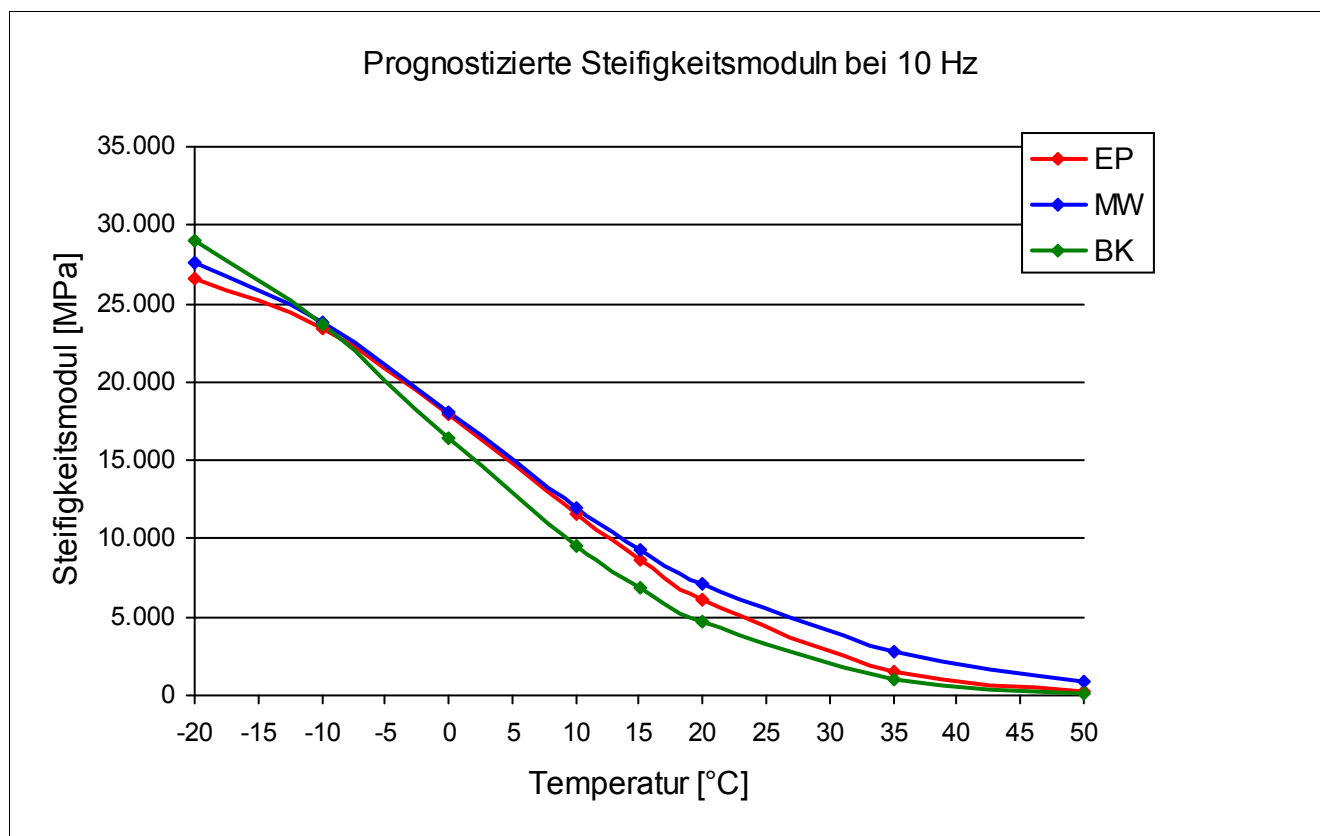
Strecke 5



Steifigkeitsverhalten

Strecke	5
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

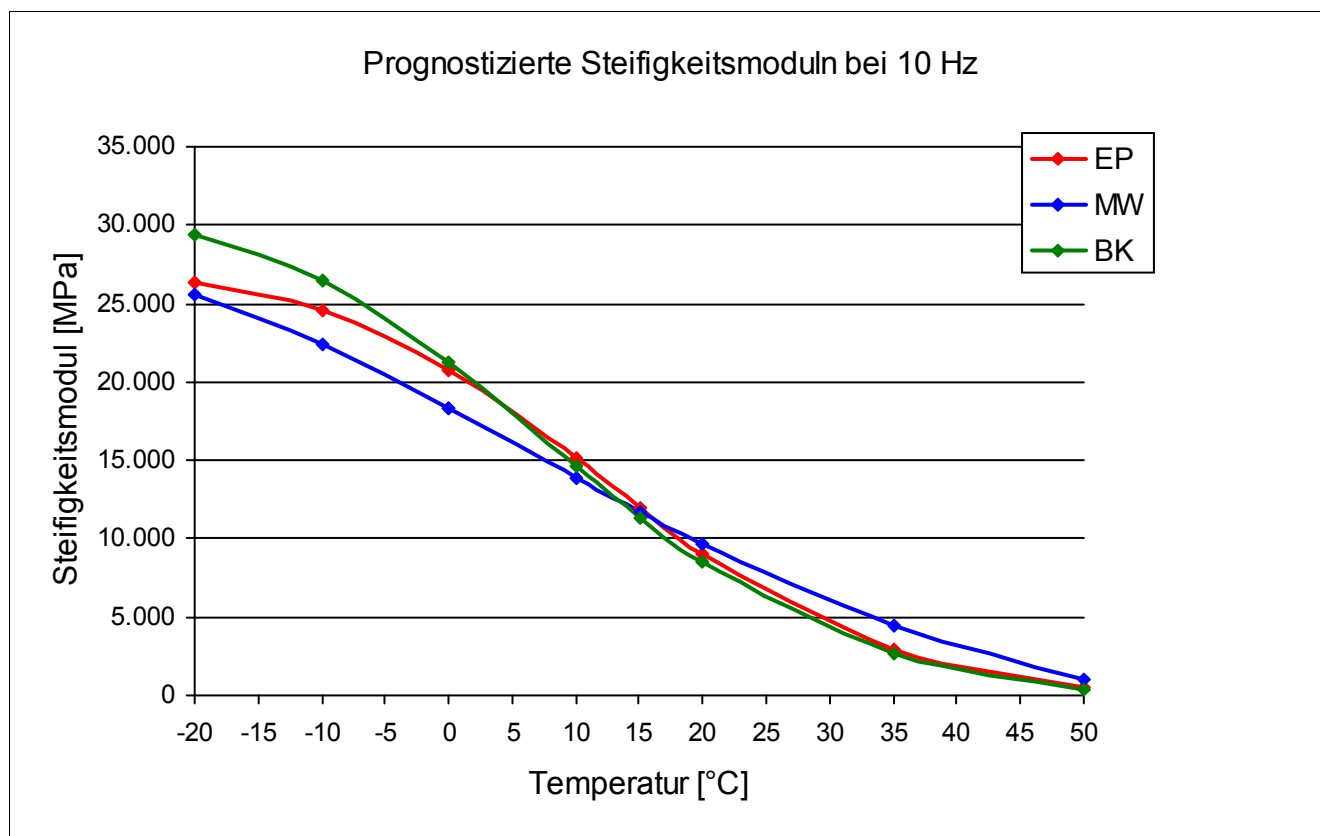
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	23.595	23.835	23.519
-10 °C		5 Hz		[MPa]	22.481	22.768	22.487
-10 °C		1 Hz		[MPa]	20.208	20.331	20.048
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.760	16.879	16.399
0 °C		10 Hz		[MPa]	18.213	18.269	15.982
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.831	17.007	14.677
0 °C		1 Hz		[MPa]	13.890	14.179	11.631
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.860	10.518	7.670
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.608	11.938	9.897
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.177	10.696	8.599
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.378	7.969	5.926
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.311	4.962	3.144
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.474	8.119	5.013
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.443	6.896	4.132
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.406	4.787	2.463
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.616	2.702	1.168



Steifigkeitsverhalten

Strecke	5
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

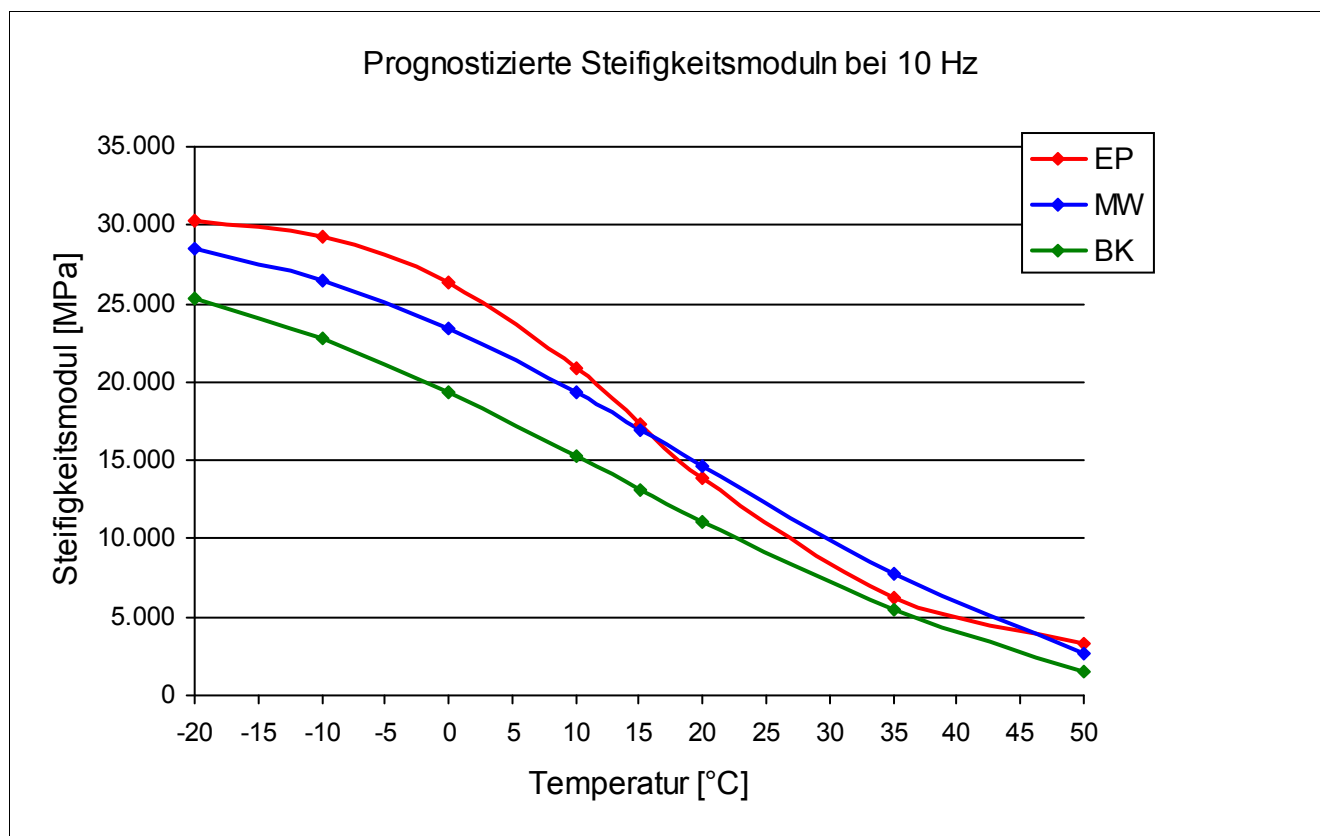
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	24.737	22.453	26.327
-10 °C		5 Hz		[MPa]	23.888	21.559	25.382
-10 °C		1 Hz		[MPa]	21.988	19.629	23.193
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	19.050	16.599	19.880
0 °C		10 Hz		[MPa]	21.199	18.005	21.166
0 °C		5 Hz		[MPa]	19.892	16.876	19.678
0 °C		1 Hz		[MPa]	17.267	14.473	16.654
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	13.296	11.079	12.469
10 °C		10 Hz		[MPa]	14.886	14.165	14.549
10 °C		5 Hz		[MPa]	13.492	12.867	13.005
10 °C		1 Hz		[MPa]	10.393	10.076	9.741
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.515	6.689	5.904
20 °C		10 Hz		[MPa]	9.199	9.728	9.087
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.845	8.477	7.804
20 °C		1 Hz		[MPa]	5.214	5.948	5.175
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.669	3.425	2.698



Steifigkeitsverhalten

Strecke	5
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	29.212	26.582	22.798
-10 °C		5 Hz		[MPa]	28.579	25.997	22.136
-10 °C		1 Hz		[MPa]	26.710	24.120	20.439
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	23.874	21.293	17.798
0 °C		10 Hz		[MPa]	27.063	23.353	19.076
0 °C		5 Hz		[MPa]	25.897	22.401	18.106
0 °C		1 Hz		[MPa]	23.271	19.963	15.846
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	19.170	16.049	12.574
10 °C		10 Hz		[MPa]	19.573	19.838	15.405
10 °C		5 Hz		[MPa]	17.880	18.407	14.248
10 °C		1 Hz		[MPa]	14.283	15.258	11.461
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.345	10.914	7.787
20 °C		10 Hz		[MPa]	13.927	14.619	11.217
20 °C		5 Hz		[MPa]	12.241	13.249	9.986
20 °C		1 Hz		[MPa]	8.750	10.033	7.330
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.851	6.231	4.334

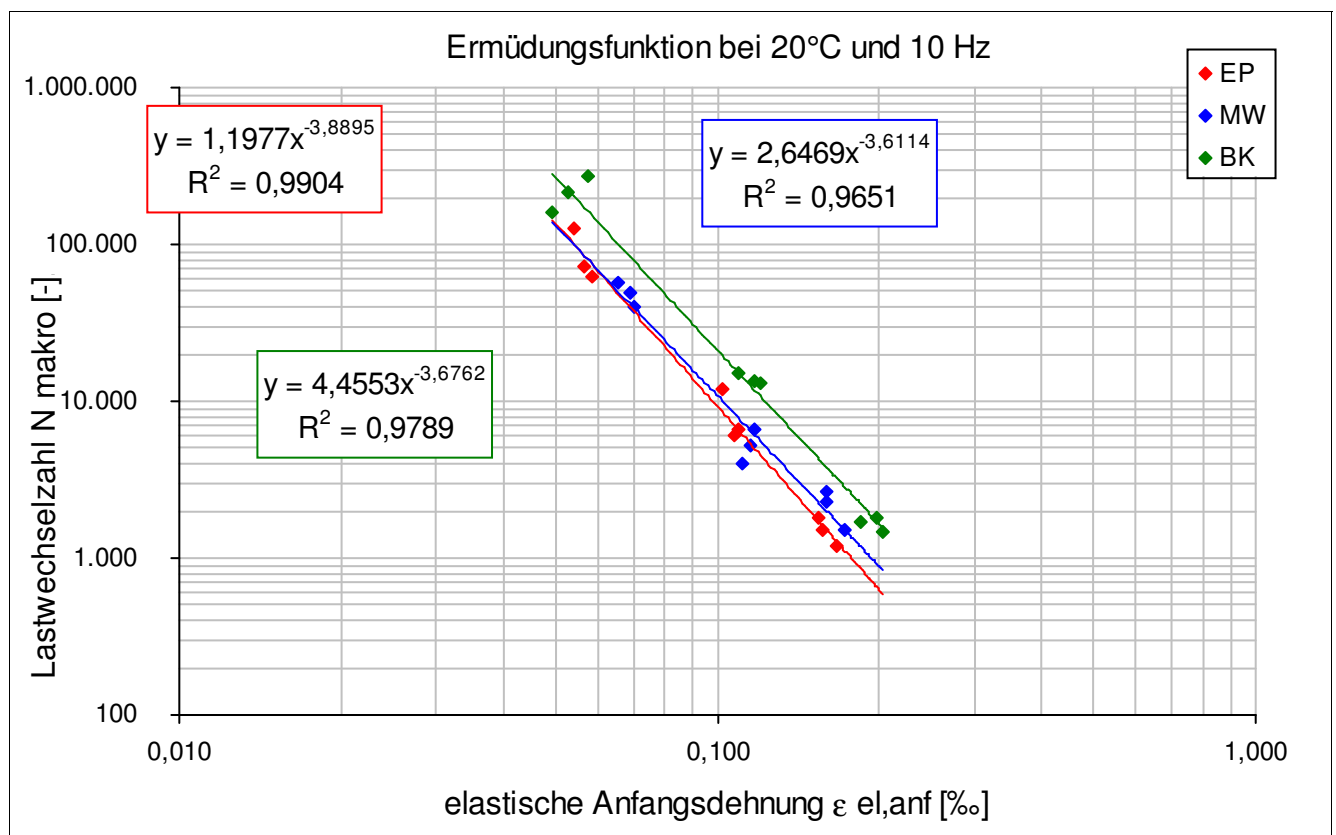


Ermüdungsverhalten

Strecke	5
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	1.521	48.946	159.790
N Makro	[-]	1.797	39.743	275.725
N Makro	[-]	1.210	56.259	213.850
N Makro	[-]	6.566	4.056	13.211
N Makro	[-]	6.042	6.558	13.632
N Makro	[-]	11.843	5.280	14.917
N Makro	[-]	73.157	1.494	1.688
N Makro	[-]	128.427	2.306	1.793
N Makro	[-]	62.093	2.662	1.474

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,157	0,069	0,049
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,154	0,070	0,058
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,167	0,065	0,053
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,109	0,111	0,121
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,107	0,118	0,117
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,102	0,115	0,110
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,173	0,185
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,054	0,160	0,198
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,159	0,203

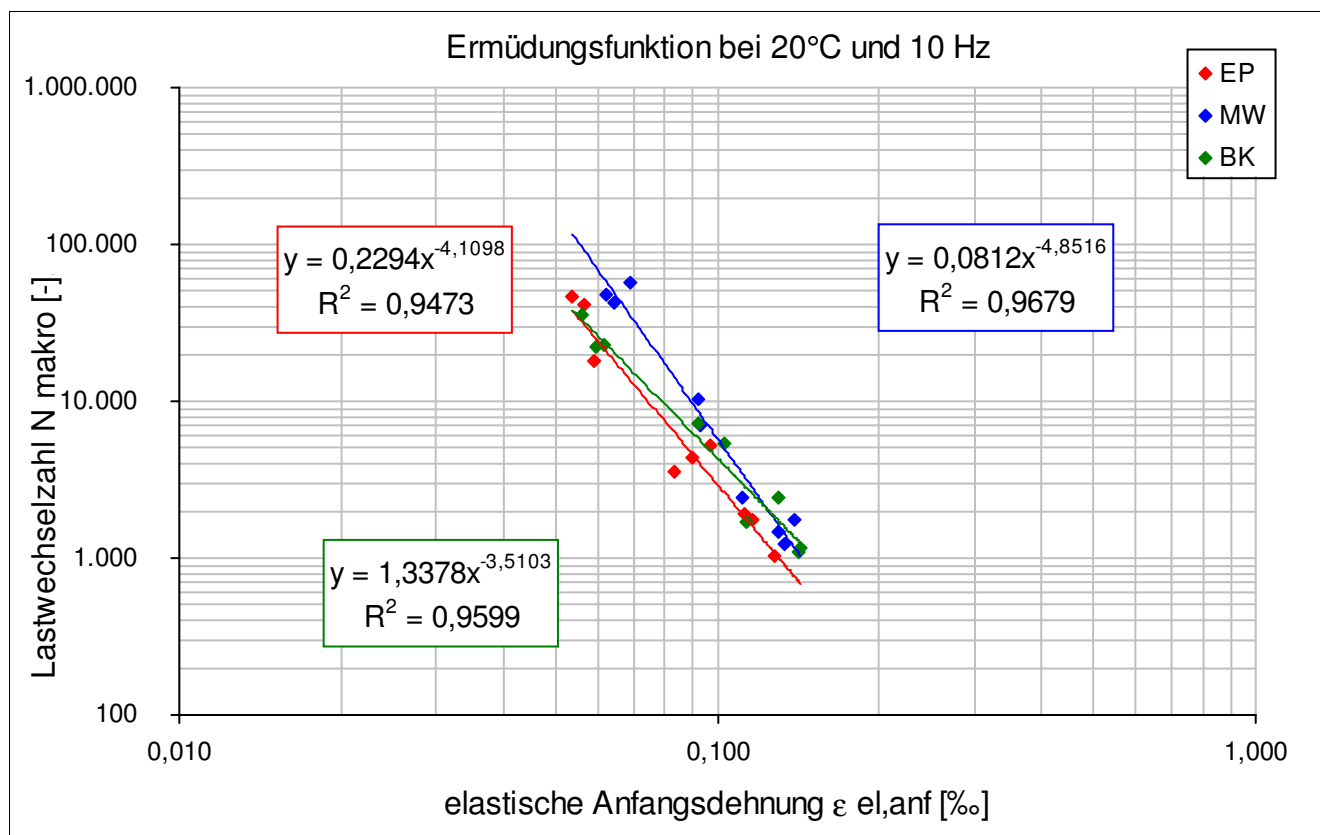


Ermüdungsverhalten

Strecke	5
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	41.394	42.368	23.000
N Makro	[-]	17.910	47.821	35.744
N Makro	[-]	47.035	56.433	22.144
N Makro	[-]	3.611	2.446	5.309
N Makro	[-]	4.344	7.091	7.316
N Makro	[-]	5.222	10.151	1.720
N Makro	[-]	1.037	1.450	1.090
N Makro	[-]	1.899	1.748	2.458
N Makro	[-]	1.729	1.236	1.151

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,064	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,062	0,056
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,054	0,069	0,060
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,083	0,111	0,103
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,090	0,093	0,092
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,097	0,093	0,113
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,128	0,130	0,141
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,112	0,139	0,130
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,116	0,133	0,143

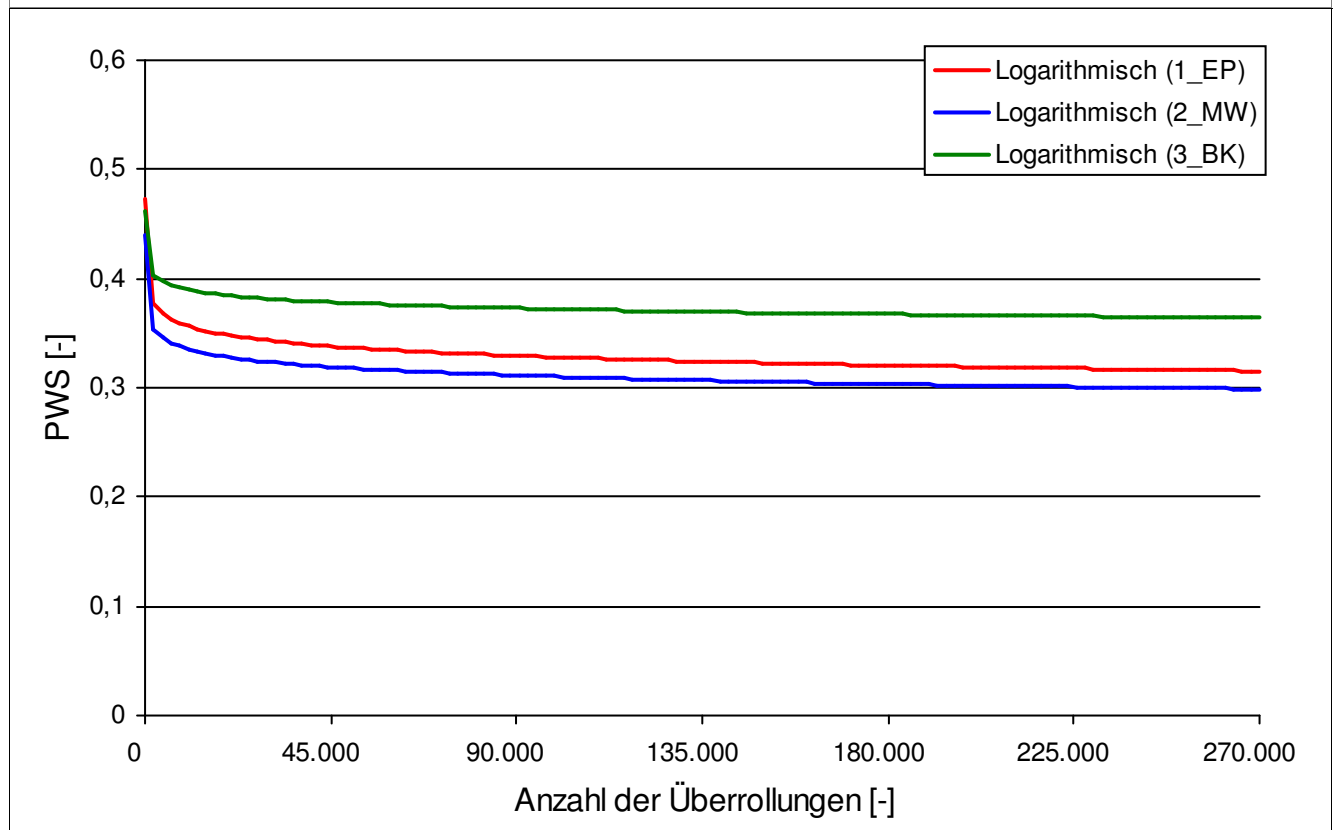


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten


Strecke	5
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,449	0,434	0,445
4.500	[-]	0,399	0,365	0,423
7.500	[-]	0,382	0,352	0,403
15.000	[-]	0,369	0,337	0,401
22.500	[-]	0,360	0,326	0,393
30.000	[-]	0,353	0,319	0,390
37.500	[-]	0,347	0,314	0,383
45.000	[-]	0,341	0,310	0,380
90.000	[-]	0,325	0,301	0,368
135.000	[-]	0,316	0,306	0,358
180.000	[-]	0,301	0,305	0,354
225.000	[-]	0,297	0,304	0,350
270.000	[-]	0,290	0,298	0,353

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.

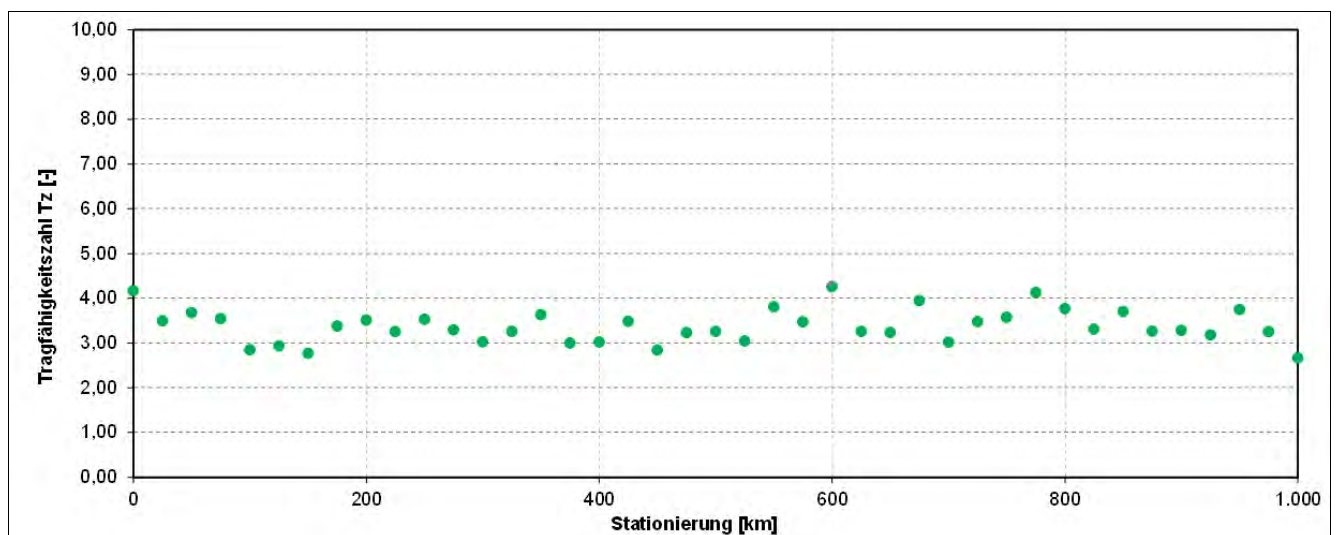
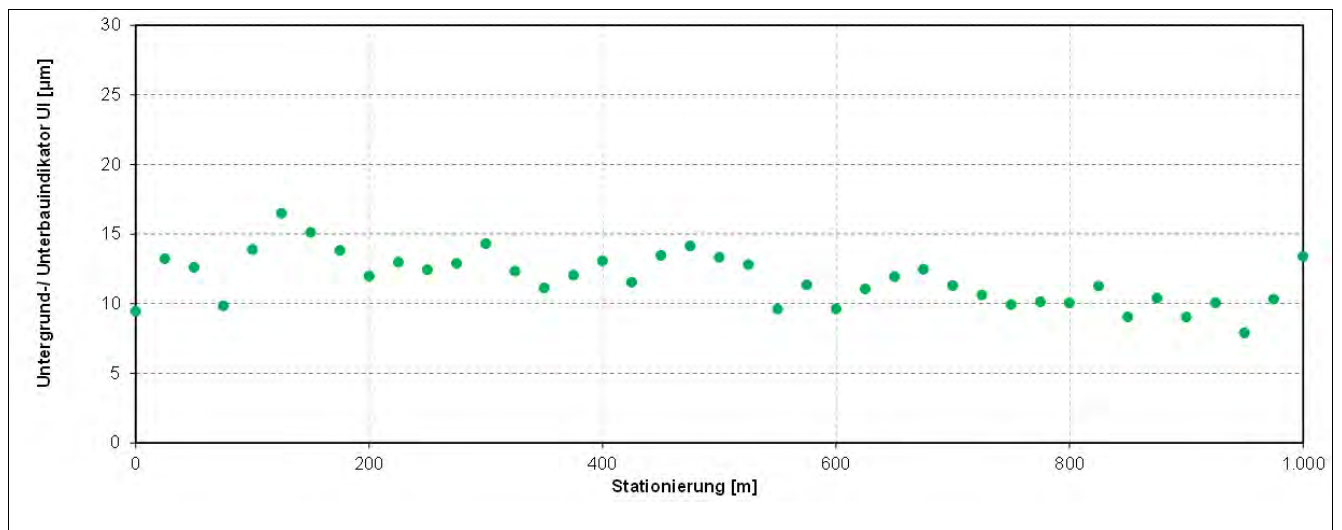
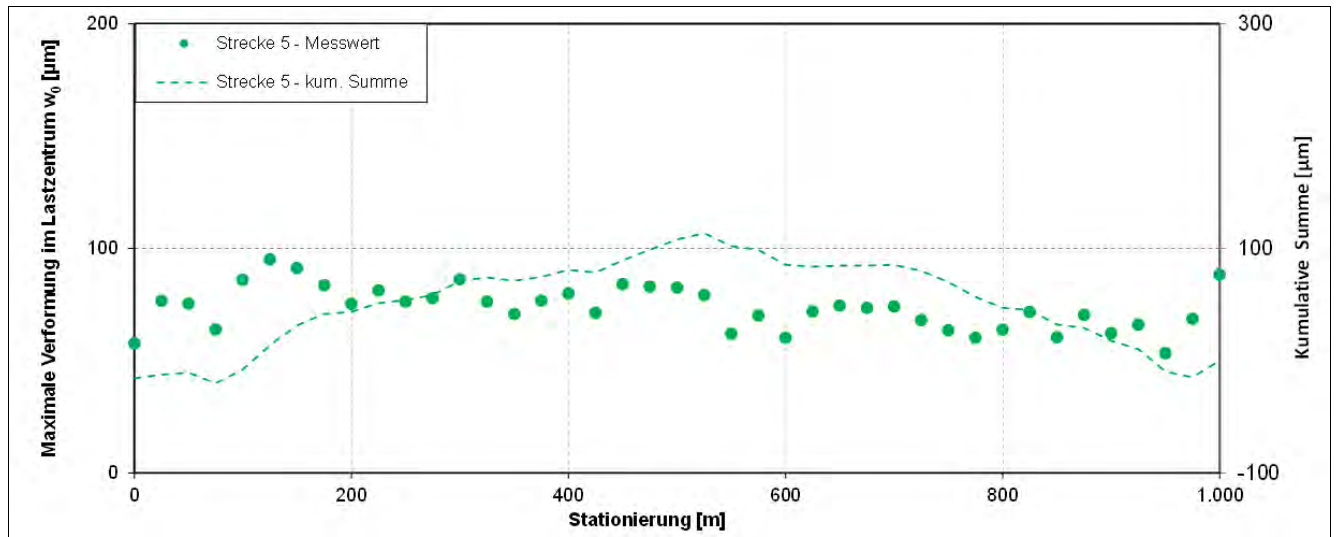


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten - SKM

Strecke	5
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S
SKM 100 m Mittelwert	0,67
Minimalwert	0,58
Maximalwert	0,88
Geschwindigkeit	80 km/h
Grenzwert	0,46
Grenzwert-Toleranz	0,43
Unterschreitungen	0
Bericht	

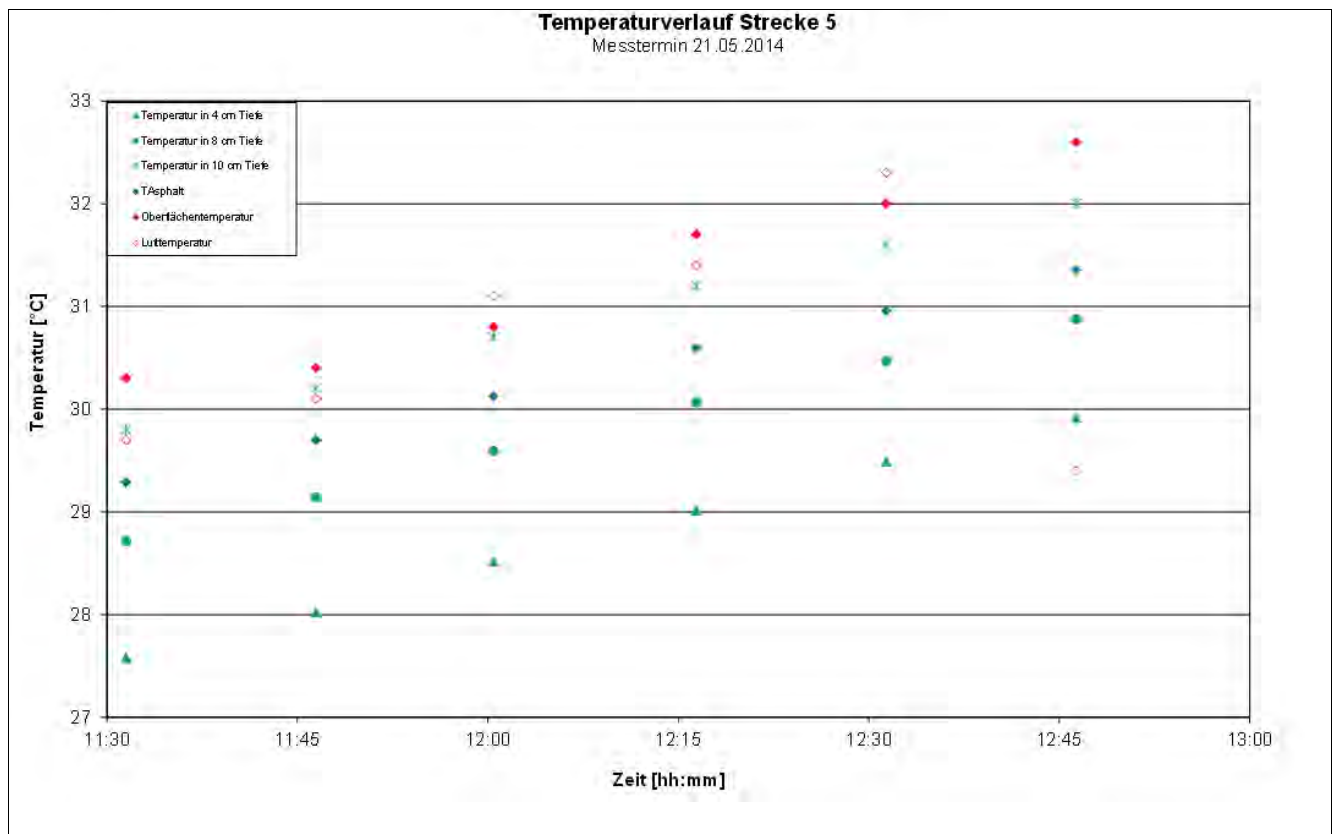
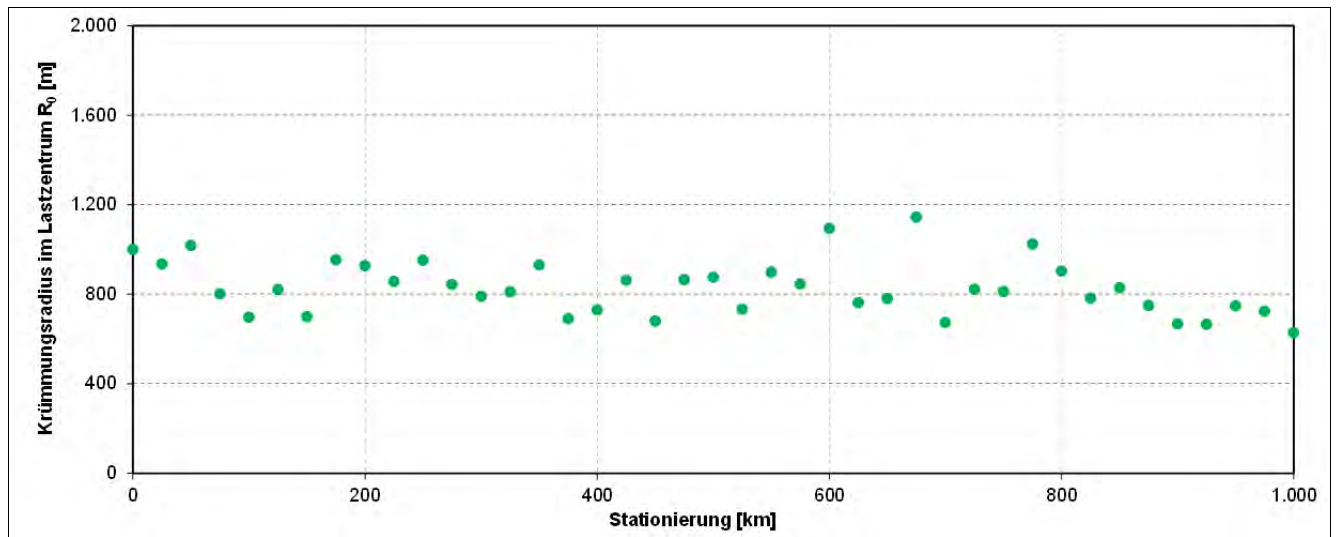
Tragfähigkeit

Strecke	5
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S



Tragfähigkeit

Strecke	5
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S



Tragfähigkeit

Strecke	5
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Stationierung	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8
0	58	44	39	34	23	17	15	13	12
25	77	61	55	49	34	25	23	18	16
20	75	61	55	48	35	26	24	21	18
75	64	48	42	36	24	17	18	15	14
100	86	66	59	51	34	24	22	20	18
125	95	77	71	63	44	33	29	24	21
150	91	71	65	58	43	30	28	23	21
175	84	68	61	54	39	30	28	23	21
200	75	61	55	49	37	28	26	23	21
225	81	65	59	53	38	28	26	24	22
250	76	63	56	51	38	28	26	23	21
275	78	62	56	50	35	26	24	21	18
300	86	69	62	55	40	28	27	23	20
325	76	59	54	48	34	25	24	20	18
350	71	55	46	40	27	19	19	17	15
375	77	56	51	45	31	22	21	19	17
400	80	62	55	49	33	24	22	19	17
425	71	56	50	44	32	24	22	18	17
450	84	64	58	51	35	26	24	21	19
475	83	66	58	50	33	23	20	17	15
500	82	65	57	50	34	24	22	20	19
525	79	61	54	48	33	24	23	19	18
550	62	47	43	39	27	20	19	17	16
575	70	54	49	44	30	23	21	18	16
600	60	47	43	38	25	18	17	16	15
625	72	55	49	42	30	22	22	19	18
650	74	58	51	46	33	24	24	20	18
675	73	60	55	49	34	23	22	19	18
700	74	55	49	43	30	23	22	20	17
725	68	52	47	43	29	21	21	19	17
750	63	48	42	38	28	19	18	16	15
775	60	46	41	35	22	14	13	11	9
800	64	48	44	39	27	20	19	16	16
825	72	55	49	45	33	24	22	20	18
850	60	45	40	37	27	17	18	17	16
875	70	53	48	44	33	25	24	22	20
900	62	43	38	34	24	17	16	15	14
925	66	47	41	37	25	18	17	15	13
950	53	37	31	28	17	12	11	9	10
975	69	50	45	42	30	22	21	20	18
1000	88	68	61	56	43	32	31	27	25

Tragfähigkeit

Strecke	5
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Stationierung	UI	Tz	R0	T Luft	T Oberfläche	T 1	T 2	T 3
0	9	4,17	1000,067	29,3	30,3	26,6	27,4	28,6
25	13	3,49	934,518	29,7	30,8	26,8	27,6	28,8
20	13	3,68	1017,899	30,1	31,0	27,0	27,8	29,0
75	10	3,54	801,446	30,2	30,6	27,0	28,1	29,2
100	14	2,85	696,928	30,0	30,8	27,1	28,1	29,2
125	16	2,94	821,391	30,1	30,9	27,2	28,2	29,3
150	15	2,77	699,012	30,5	31,2	27,2	28,2	29,3
175	14	3,38	953,760	30,8	31,7	27,3	28,3	29,4
200	12	3,51	927,233	30,6	31,7	27,3	28,3	29,4
225	13	3,25	857,467	30,8	31,4	27,4	28,4	29,4
250	12	3,53	951,257	31,0	31,1	27,5	28,5	29,5
275	13	3,29	843,153	30,9	31,2	27,5	28,5	29,6
300	14	3,03	789,981	31,4	31,6	27,6	28,6	29,6
325	12	3,26	810,175	31,5	31,6	27,6	28,6	29,7
350	11	3,63	930,776	31,5	31,6	27,7	28,7	29,7
375	12	3,00	689,654	31,3	31,8	27,7	28,7	29,8
400	13	3,02	729,185	31,8	31,9	27,8	28,7	29,8
425	12	3,48	862,937	32,3	31,7	27,9	28,8	29,9
450	13	2,84	679,795	32,3	32,3	27,9	28,9	29,9
475	14	3,23	865,392	32,3	32,3	28,0	28,9	30,0
500	13	3,26	876,622	32,4	32,3	28,0	29,0	30,0
525	13	3,04	733,007	32,1	32,0	28,1	29,0	30,1
550	10	3,81	898,355	32,3	32,2	28,1	29,1	30,1
575	11	3,48	845,294	32,6	32,4	28,2	29,1	30,2
600	10	4,27	1094,051	32,6	32,2	28,3	29,2	30,2
625	11	3,26	761,975	31,9	32,3	28,3	29,2	30,3
650	12	3,24	780,168	32,6	32,4	28,4	29,3	30,3
675	12	3,95	1144,334	32,4	32,0	28,5	29,4	30,4
700	11	3,01	672,940	32,1	32,1	28,6	29,5	30,4
725	11	3,48	822,437	32,3	32,3	28,6	29,5	30,5
750	10	3,58	811,469	31,9	32,5	28,7	29,5	30,5
775	10	4,13	1024,123	32,4	32,0	28,7	29,6	30,6
800	10	3,77	903,063	31,8	32,6	28,8	29,7	30,6
825	11	3,31	783,020	32,2	32,5	28,8	29,7	30,7
850	9	3,71	828,943	32,7	32,7	28,9	29,8	30,7
875	10	3,26	749,992	31,7	32,8	29,0	29,8	30,8
900	9	3,28	667,898	29,3	32,7	29,0	29,9	30,8
925	10	3,18	665,551	29,1	32,8	29,1	29,9	30,9
950	8	3,75	747,698	30,9	31,9	29,1	29,9	30,9
975	10	3,25	724,352	32,3	32,9	29,1	29,9	30,9
1000	13	2,67	628,506	31,0	32,8	29,1	29,9	30,9

Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	6																
Ausführungszeitraum	02.09.2013 - 11.10.2013																
DTV KFZ (Jahr)	16.122 (2012)																
DTV SV (Jahr)	2.193 (2012)																
Längsneigung	keine Angabe																
Anzahl Fahrstreifen	3																
Fahrstreifenbreite	keine Angabe																
Höhenplan	Einschnitt																
Lageplan	Gerade																
Umgebung	Wiese																
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht</th> <th>Mischgut</th> <th>Resultierendes BM</th> <th>Dicke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1_ADS</td> <td>SMA 8 LA</td> <td>40/100-65 A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2_ABS</td> <td>SMA 16 B S</td> <td>10/40-65 A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3_ATS</td> <td>AC 22 T S</td> <td>50/70</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke	1_ADS	SMA 8 LA	40/100-65 A		2_ABS	SMA 16 B S	10/40-65 A		3_ATS	AC 22 T S	50/70	
	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke													
	1_ADS	SMA 8 LA	40/100-65 A														
	2_ABS	SMA 16 B S	10/40-65 A														
3_ATS	AC 22 T S	50/70															

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
6	SMA 8 LA	10.10.2013	Füller	Andesit
6			Füller_	Dolomitstein
6			GK 0/2	Andesit
6			GK 5/8	Andesit
6			GK 5/8_	Quarzit
6			Zusatz	Organische Fasern
6	SMA 16 B	17.09.2013	Füller	Kalkstein
6			GK 0/2	Andesit
6			GK 2/5	Andesit
6			GK 5/8	Andesit
6			GK 8/11	Andesit
6			GK 11/16	Andesit
6			Asphaltgranulat	22 RA 0/16
6	AC 22 T S	04.09.2013	Füller	Andesit
6			GK 0/2	Andesit
6			GK 2/5	Andesit
6			GK 5/8	Andesit
6			GK 8/11	Andesit
6			GK 11/16	Andesit
6			GK 16/22	Andesit
6			Asphaltgranulat	45 RA 0/32

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	6
---------	---

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 LA"/>
----------------------	---------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="09.10.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Bewölkt, kühl"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 16 B S"/>
----------------------	---

Probenahmedatum	<input type="text" value="16.09.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 22 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="04.09.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Sonnig, warm"/>
-----------	---

Probenahme Bohrkerne

Strecke 6

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme

kein Schichtenverbund zw. Binder- und Tragschicht

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	6
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 LA
Resultierendes Bindemittel	40/100-65 A
Zugabe-Bindemittel	40/100-65 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	6	Andesit
Füller_	[M.-%]	3	Dolomitstein
GK 0/2	[M.-%]	10	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	51	Andesit
GK 5/8_	[M.-%]	30	Quarzit
Zusatz	[M.-%]	0,3	Organische Fasern

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,8	6,6	6,3	6,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,4	6,2	6,7
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	7,7	10,2	33,3	4,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	66,3	61,8	46,0	51,7
2 - 5,6 mm	[M.-%]	8,1	12,5	8,9	24,5
1 - 2 mm	[M.-%]	5,1			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	2,8			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	0,8			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		7,3	5,9	9,7
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,5	0,5	0,8	1,2
< 0,063 mm	[M.-%]	6,7	7,7	5,1	8,6

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,366	2,42	2,401	2,391
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,104	2,203	2,175	2,209
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	11,1	9	9,4	7,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	55,7	61,1	58,3	66,8

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	6
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	SMA 16 B S
Resultierendes Bindemittel	10/40-65 A
Zugabe-Bindemittel	10/40-65 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	6	Kalkstein
GK 0/2	[M.-%]	15	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	6	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	8	Andesit
GK 8/11	[M.-%]	12	Andesit
GK 11/16	[M.-%]	33	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	20	22 RA 0/16
Zusatz	[M.-%]	0,2	Organische Fasern

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	5,6	5,5	5,0	5,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,2			
Zugabebindemittel	[M.-%]	4,4			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		5,3	4,7	5,7
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	1,9	1,4	0,9	0,7
11,2 - 16 mm	[M.-%]	30,5	31,6	27,4	32,5
8 - 11,2 mm	[M.-%]	16,2	17,5	14,1	16,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11	10,7	11,5	11,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	12,1	11,8	13,4	9,8
1 - 2 mm	[M.-%]	7,6			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,5			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,4			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		17,0	20,8	19,6
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,5	1,3	2,2	1,6
< 0,063 mm	[M.-%]	8,3	8,9	9,7	8,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,445	2,455	2,437	2,4
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,361	2,403	2,376	2,364
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	3,4	2,1	2,5	1,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	79,2	85,6	81,8	90,2

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	6
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

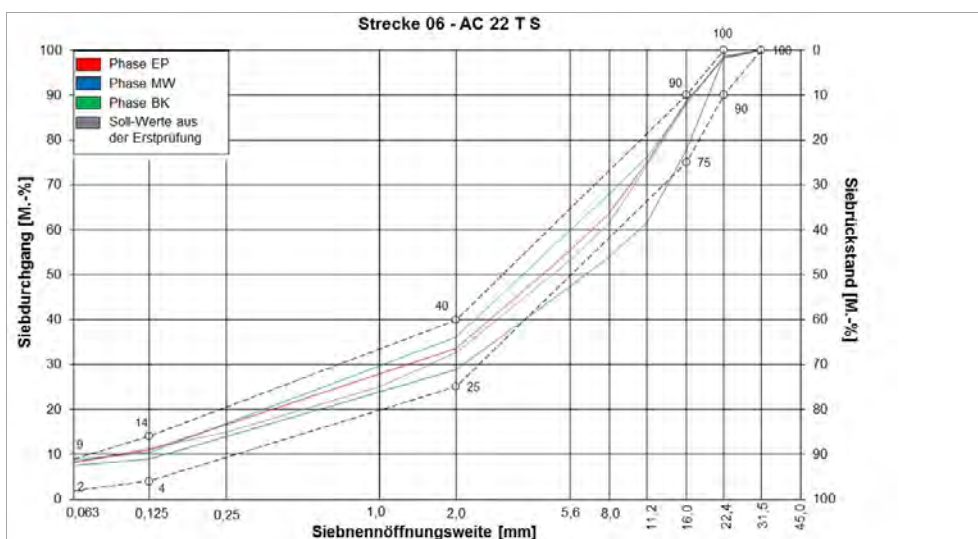
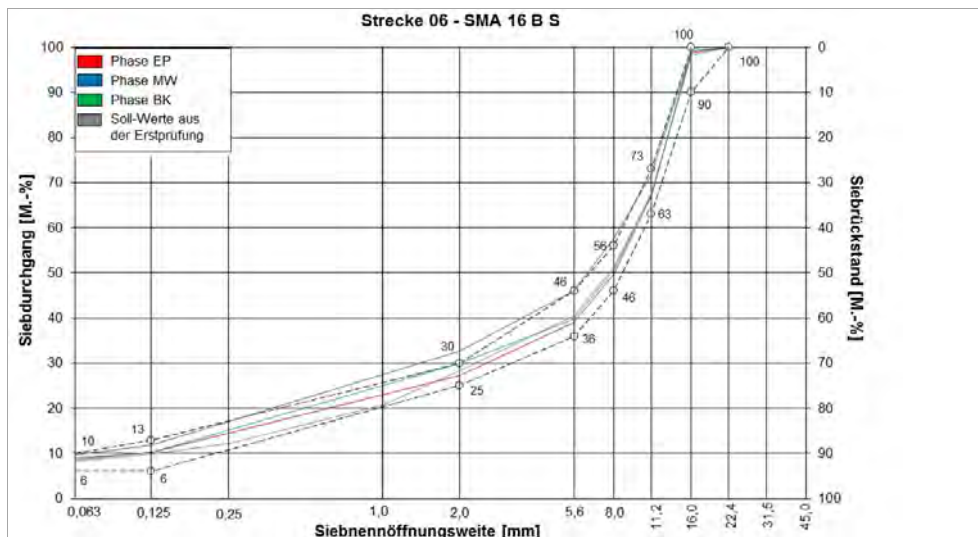
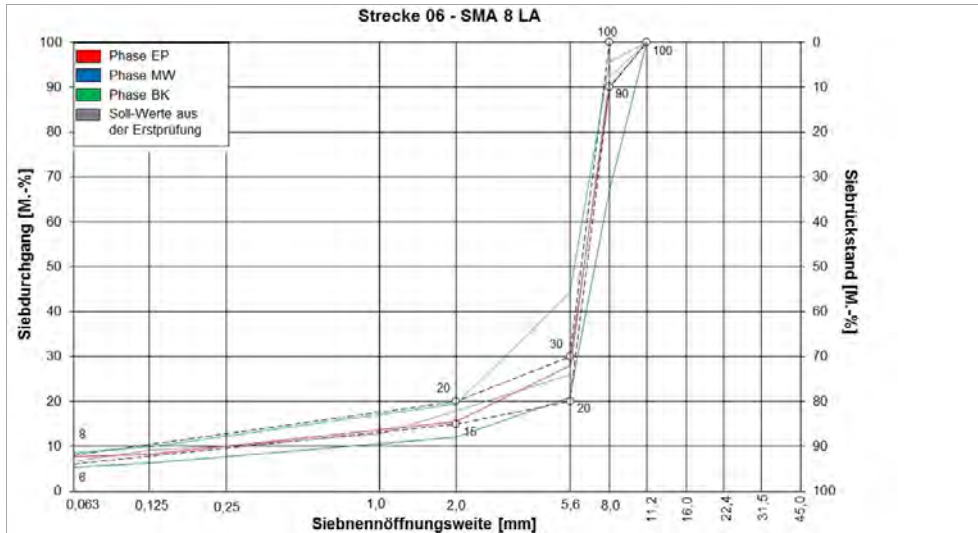
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	4	Andesit
GK 0/2	[M.-%]	9	Andesit
GK 2/5	[M.-%]	11	Andesit
GK 5/8	[M.-%]	4	Andesit
GK 8/11	[M.-%]	7	Andesit
GK 11/16	[M.-%]	11	Andesit
GK 16/22	[M.-%]	4	Andesit
Asphaltgranulat	[M.-%]	50	45 RA 0/32

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,4	4,3	3,9	4,8
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,3			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,1			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,1	3,7	4,6
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	1,4	1,6	1,5	1,2
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10,5	9,5	20,7	10,5
11,2 - 16 mm	[M.-%]	13,8	13,7	16,2	12,1
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,7	11,2	7,7	8,0
5,6 - 8 mm	[M.-%]	8,5	8,5	6,7	8,4
2 - 5,6 mm	[M.-%]	20,5	21,8	18,4	23,6
1 - 2 mm	[M.-%]	7,5			
0,25 - 1 mm	[M.-%]	10,1			
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,7			
0,125 - 2 mm	[M.-%]		22,5	20,0	25,7
0,063 - 0,125	[M.-%]	3	2,7	1,3	1,7
< 0,063 mm	[M.-%]	8,3	8,3	7,6	8,8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,515	2,492	2,48	2,47
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,285	2,244	2,326	2,342
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	9,1	10	6,2	5,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	51,9	48,9	58,4	67,5

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	6
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	70,5	68,2	68,8	68,2	69,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		43	32	38	31
Elast. Rückstellung	[%]	77	75	73	78	70
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	58,6	-	54,0	53,1
40 °C	[°]	65,2	-	61,2	59,1
50 °C	[°]	67,6	-	64,3	62,4
60 °C	[°]	69,3	-	66,3	65,3
70 °C	[°]	70,8	-	68,9	68,3
80 °C	[°]	73,0	-	72,3	72,2
90 °C	[°]	76,6	-	76,0	76,4

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	441.895	-	498.855	984.438
40 °C	[MPa]	104.927	-	118.315	222.084
50 °C	[MPa]	25.599	-	28.878	56.182
60 °C	[MPa]	7.459	-	8.280	15.194
70 °C	[MPa]	4.681	-	2.648	4.843
80 °C	[MPa]	985	-	995	1.618
90 °C	[MPa]	392	-	422	594

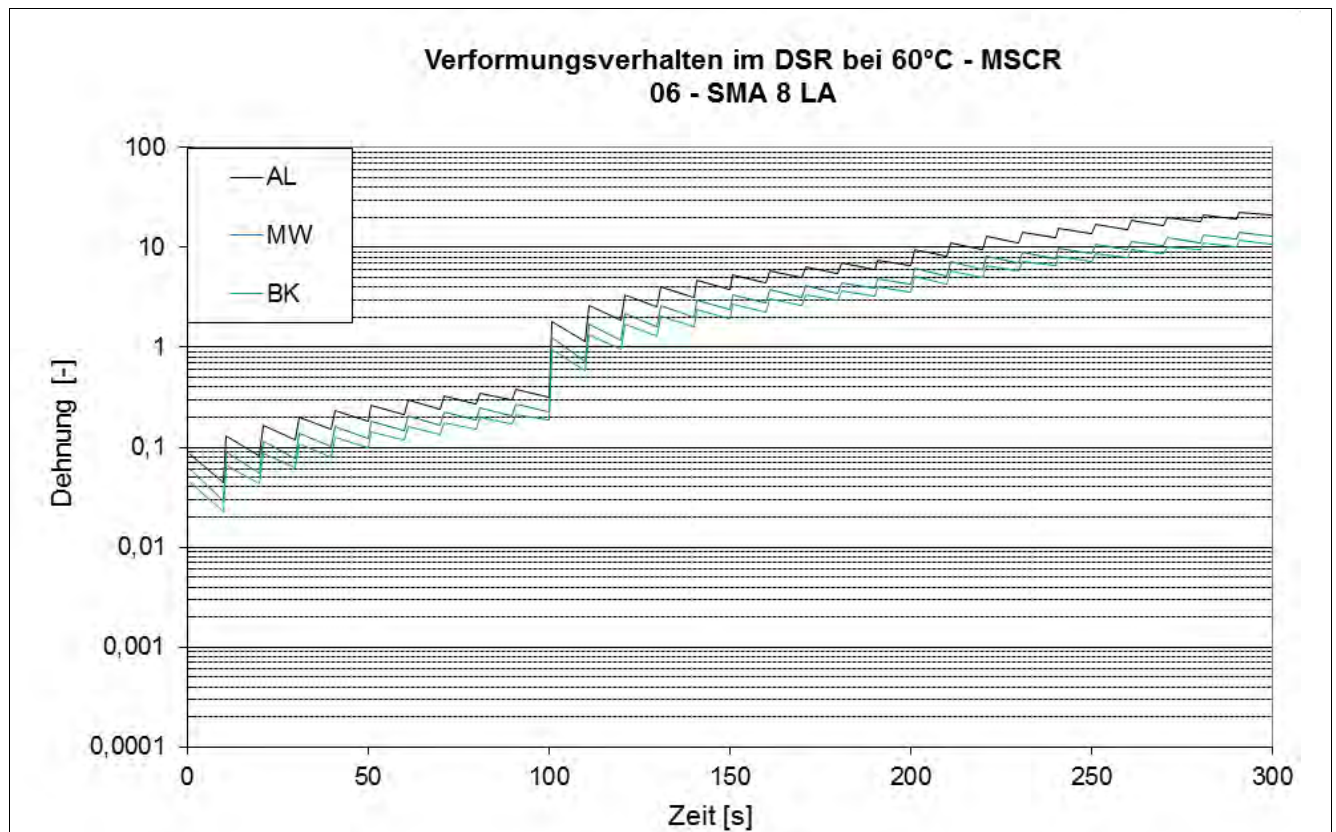
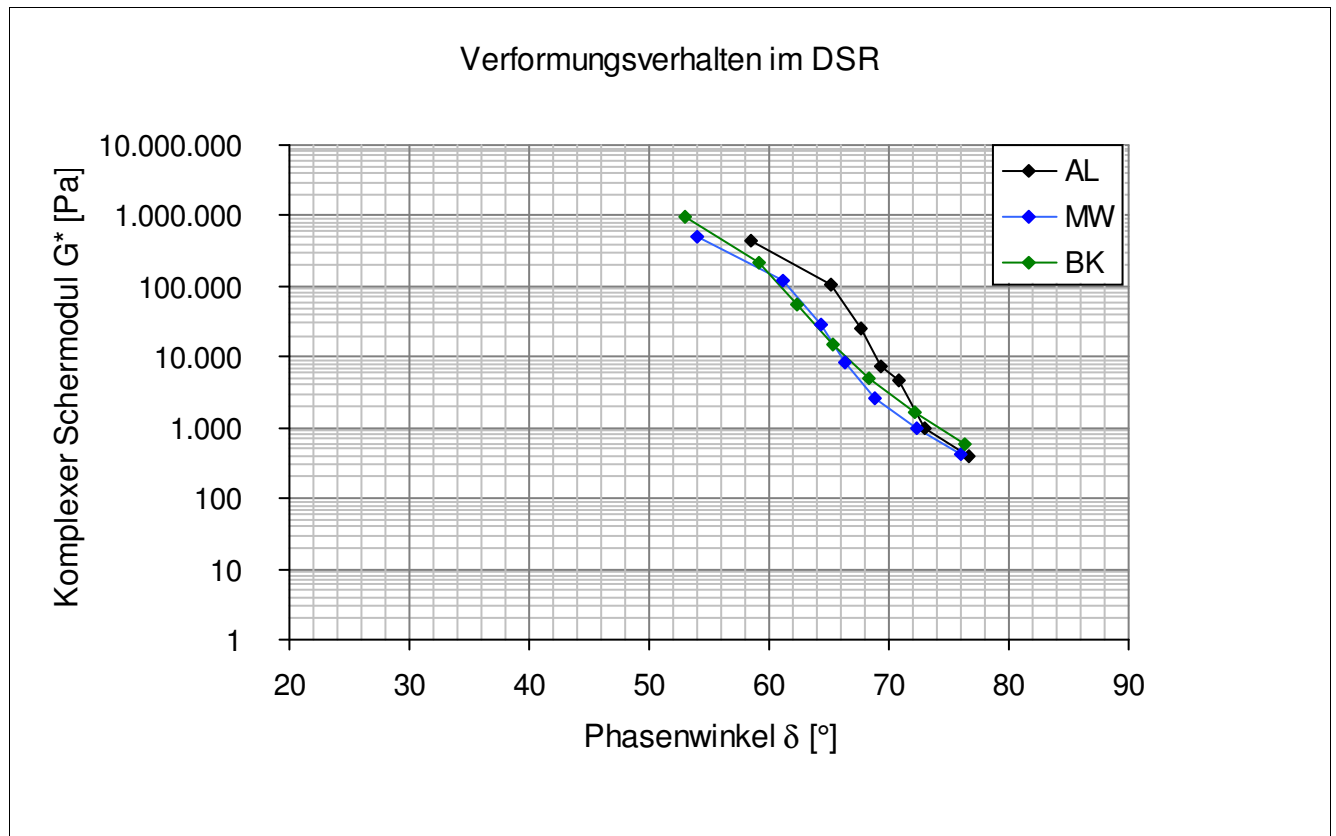
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	62,1	-	62	58,3
R 1,6 kPa	[%]	57,2	-	59,8	54,8
R 3,2 kPa	[%]	55,1	-	57,9	52
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	18,4	-	11,9	9,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,321	-	0,229	0,186
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,392	-	0,25	0,211
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,445	-	0,271	0,229
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	7,9	-	3,5	6
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	11,3	-	6,6	10,8
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	3,7	-	3,2	5,1
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	22,1	-	9,2	13,4
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	38,6	-	18,3	23,1
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	13,5	-	8,4	8,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

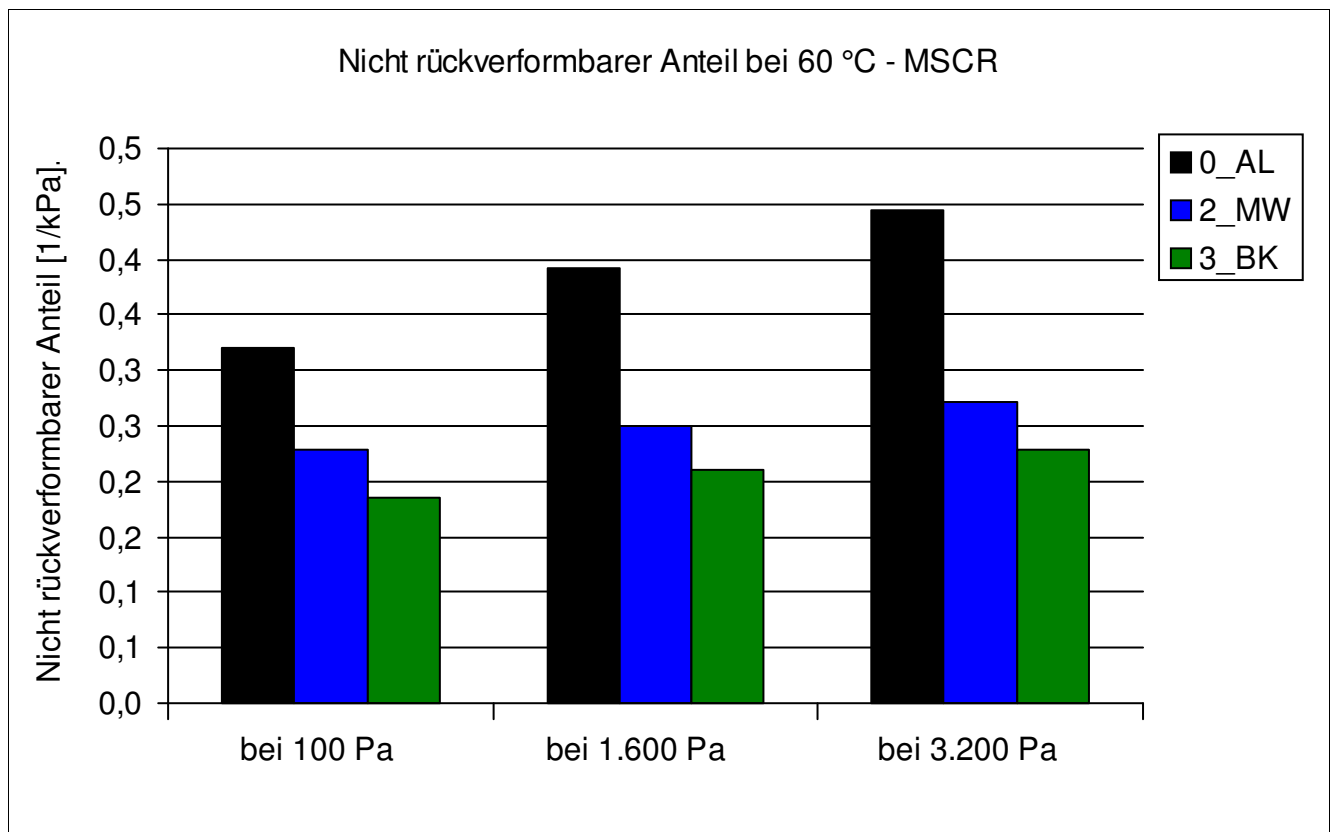
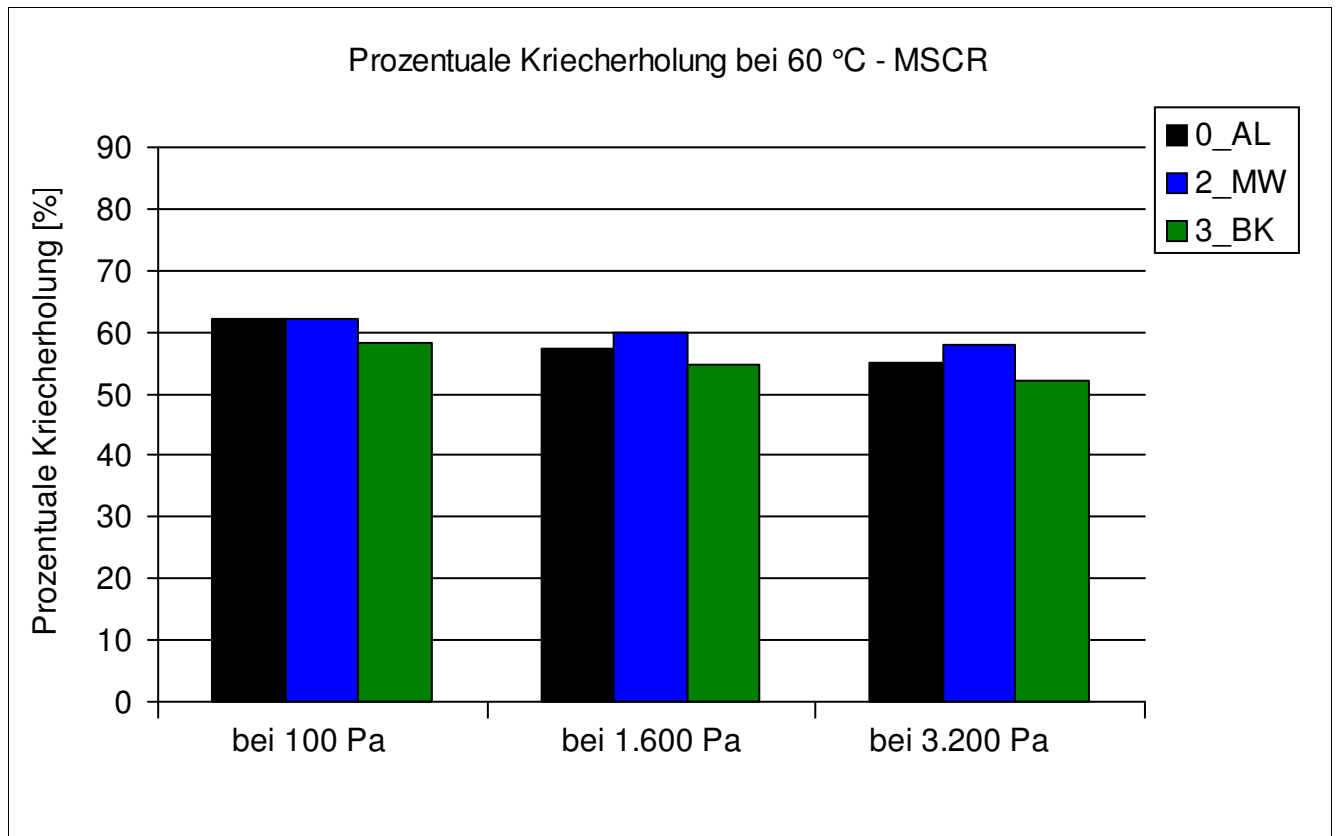
Bitumenanalyse

Strecke	6
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	6
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	6
Schicht	1_ADS

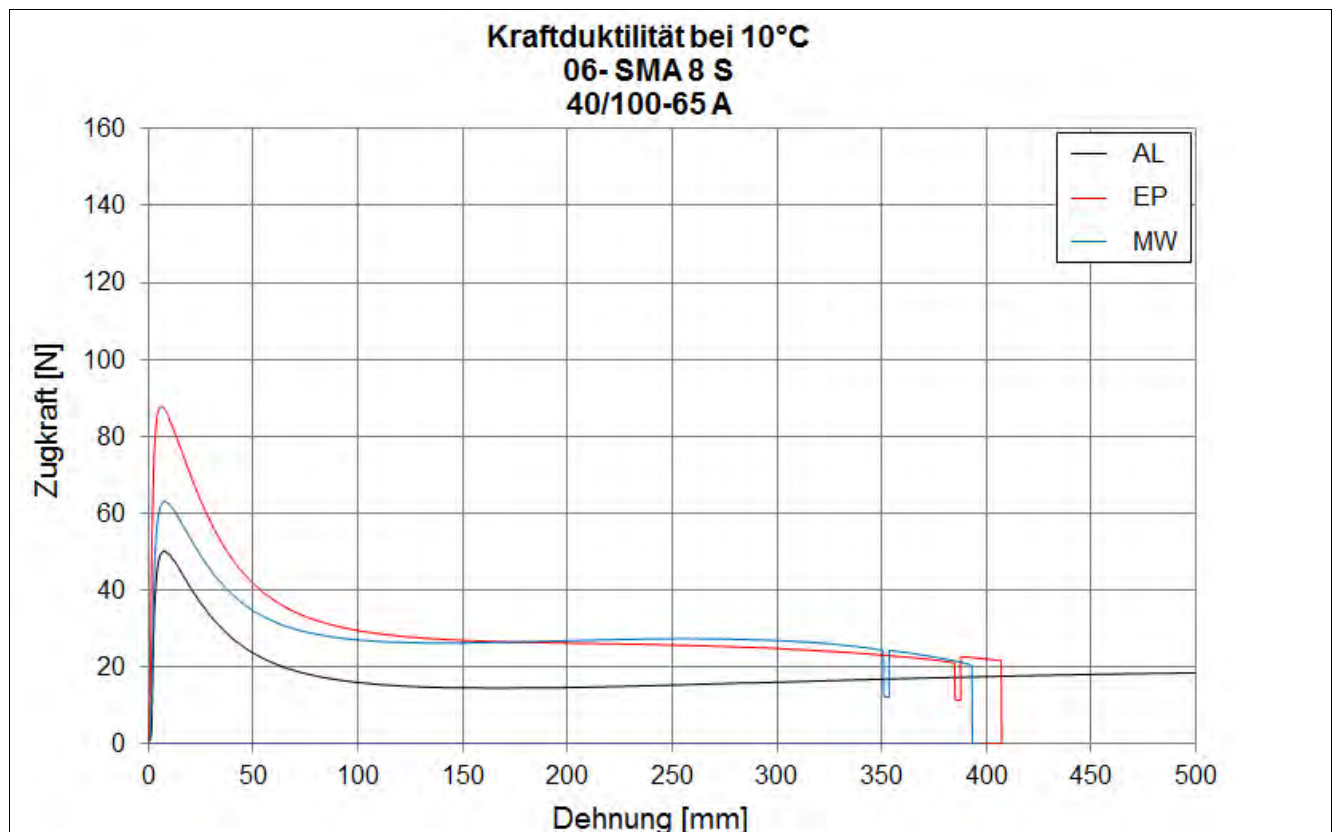
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	180	232,5	183	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	535	534,5	480	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3335	0,286	0,3125	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,225	0,2175	0,2345	-
Ts = 300	[°C]	-19,042	-18,012	-19,545	-
Tm = 0,3	[-]	-18,779	-14,161	-17,442	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,2130	5,0920	4,5140	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	6
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	65,4	63,4	68,6	63,2	59,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		35	29	30	40
Elast. Rückstellung	[%]	70	70	58	63	65
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	56,7	-	55,9	56,1
40 °C	[°]	65,3	-	62,8	64,8
50 °C	[°]	69,8	-	67,4	69,9
60 °C	[°]	72,3	-	71,0	74,0
70 °C	[°]	74,6	-	74,4	77,7
80 °C	[°]	77,0	-	77,6	81,4
90 °C	[°]	79,4	-	80,9	84,6

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	549.332	-	1.037.534	555.338
40 °C	[MPa]	126.644	-	234.884	130.680
50 °C	[MPa]	28.712	-	52.072	29.326
60 °C	[MPa]	7.723	-	13.151	7.523
70 °C	[MPa]	2.552	-	3.826	2.346
80 °C	[MPa]	969	-	1.207	803
90 °C	[MPa]	360	-	449	313

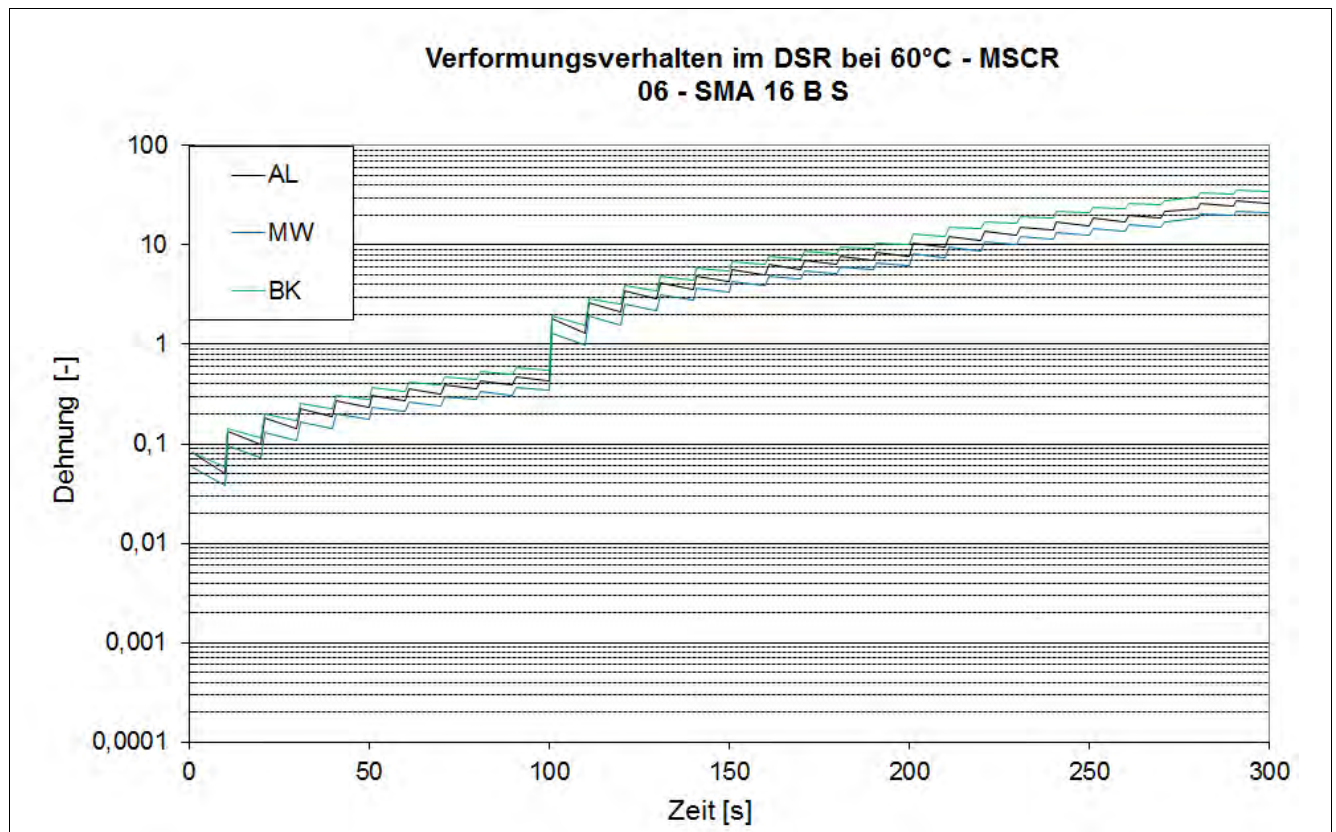
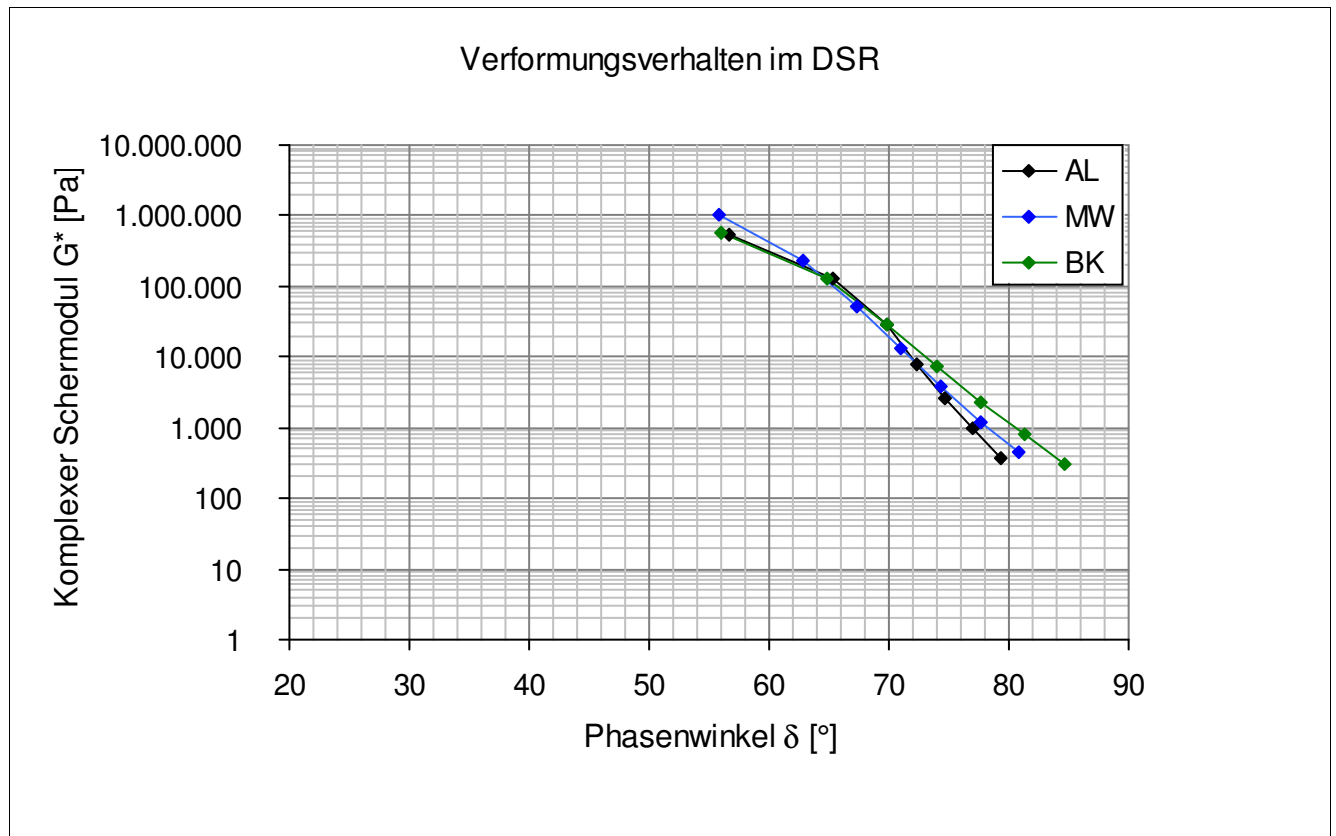
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	46,9	-	40,5	32,6
R 1,6 kPa	[%]	44,7	-	37,2	28,3
R 3,2 kPa	[%]	42,8	-	33,2	23,8
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	21,1	-	16,9	28,3
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,436	-	0,343	0,556
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,458	-	0,368	0,603
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,493	-	0,404	0,672
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,7	-	8,1	13,2
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	8,7	-	18	27
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	4,3	-	10,8	15,9
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	5	-	7,3	8,5
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	13,1	-	17,8	20,9
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	7,6	-	9,8	11,4

- nicht im Untersuchungsprogramm

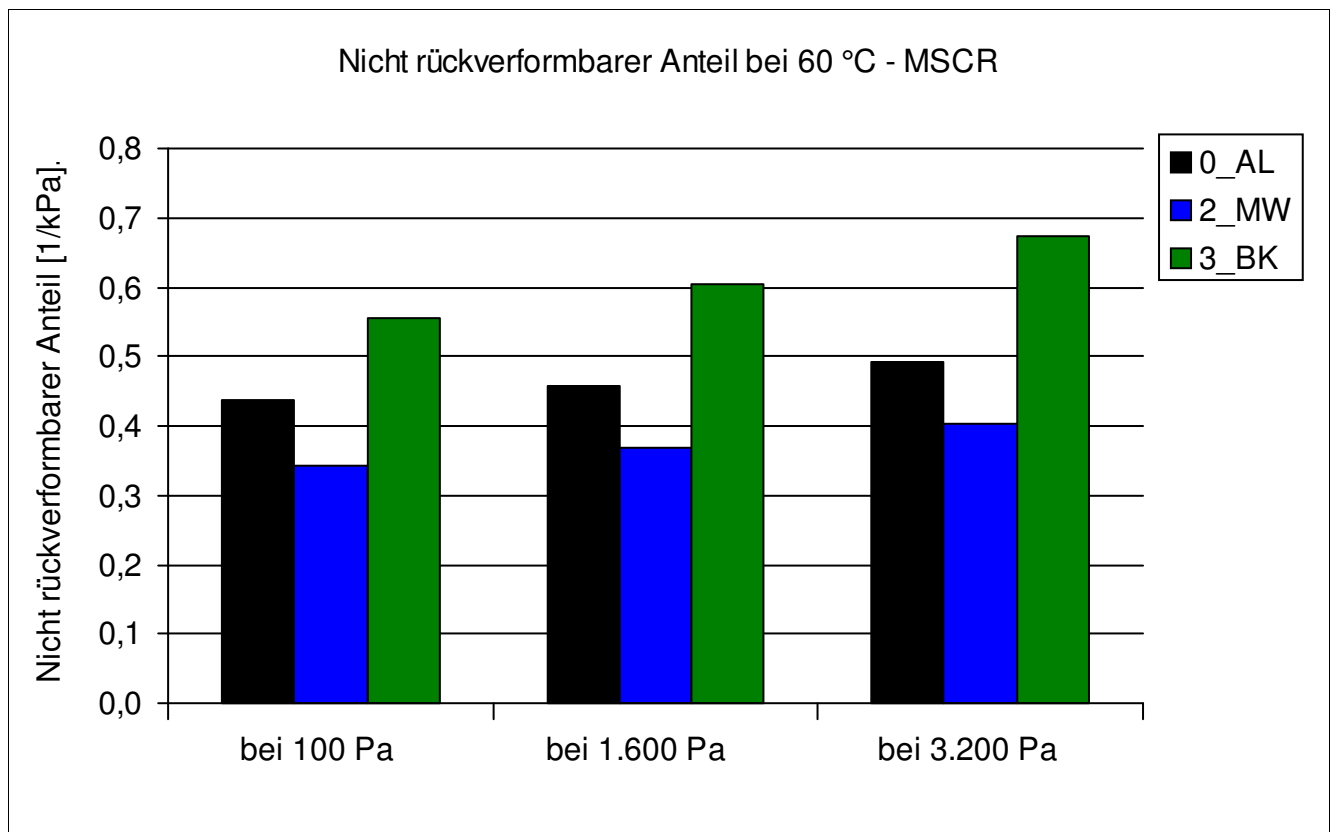
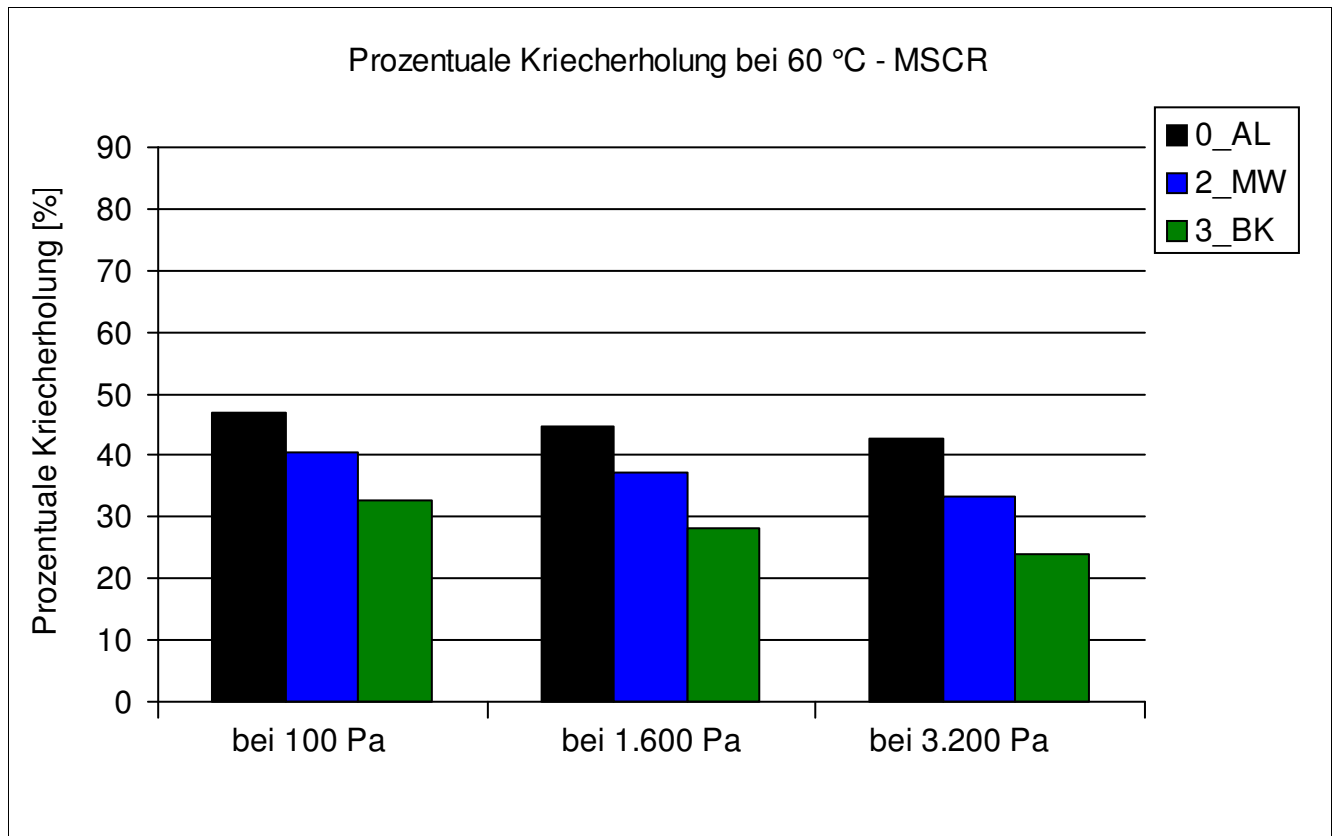
Bitumenanalyse

Strecke	6
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	6
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	6
Schicht	2_ABS

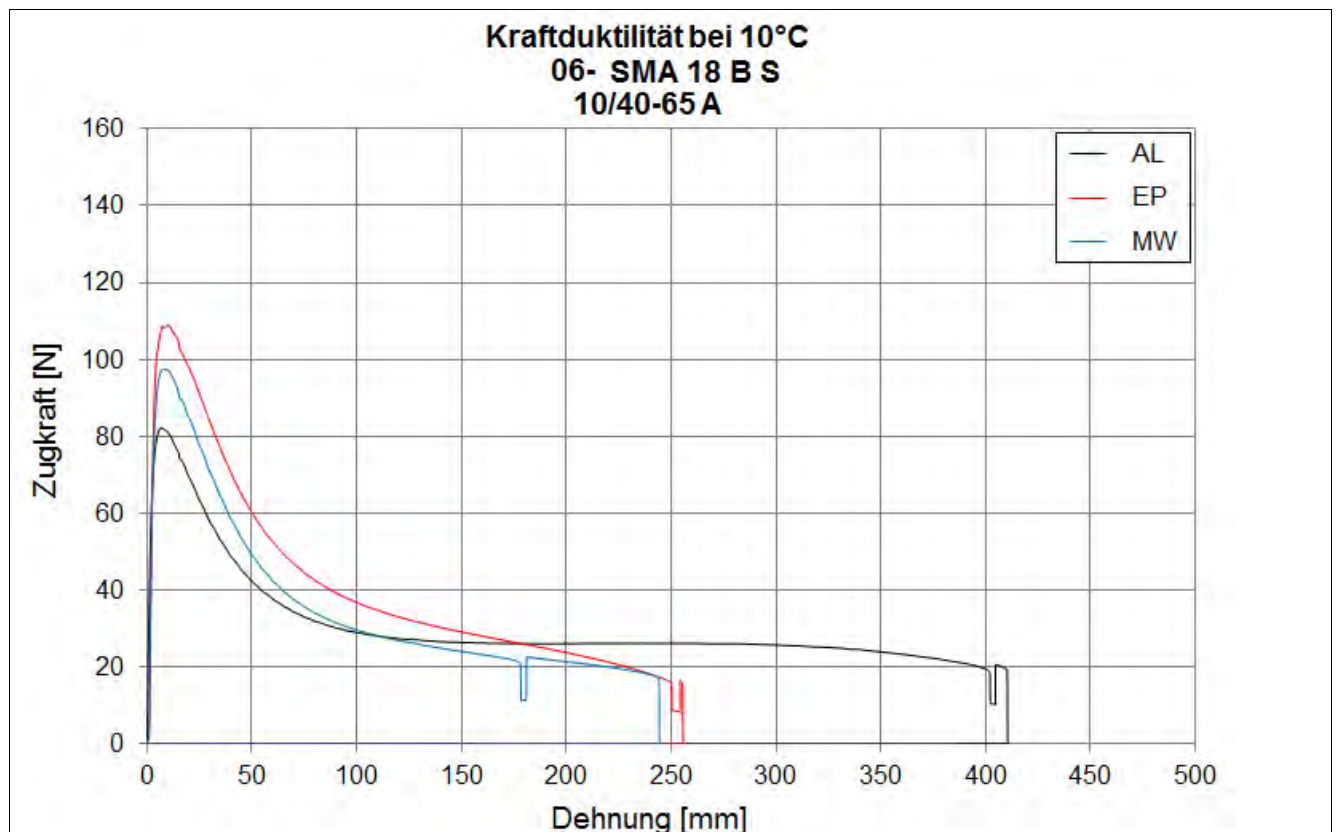
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	230,5	229	236,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	602	647	603,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3165	0,2975	0,3015	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,219	0,2065	0,2145	-
Ts = 300	[°C]	-17,684	-17,529	-17,557	-
Tm = 0,3	[-]	-17,523	-15,753	-16,155	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	0,0000	1,0680	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	6
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,5	47	58,6	55,8	54,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		83	30	34	43
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 6

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	19,7
		Scherweg_	[mm]	2,7
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	31,1
		Scherweg_	[mm]	1,4

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,2
Raumdicke	[g/cm ³]	2,110
Rohdicke	[g/cm ³]	2,391
Verdichtungsgrad	[%]	95,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	11,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	54,5
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,6
Raumdicke	[g/cm ³]	2,334
Rohdicke	[g/cm ³]	2,400
Verdichtungsgrad	[%]	98,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	82,9
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	8
Raumdicke	[g/cm ³]	2,429
Rohdicke	[g/cm ³]	2,470
Verdichtungsgrad	[%]	101,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	1,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	87,2

Verformungsbeständigkeit

Strecke	6
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	2550	517	1125	
Dehnung	[‰]	40	40	40	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	47	284,2	187,3	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	7259	
Dehnung	[‰]	33,2	37,4	28,7	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	5,1	4,9	13,6	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	2658	1382		
Dehnung	[‰]	40	29,9		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	48,1	124,4		

Kälteverhalten

Strecke	6
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-25,6	-27,1	-28,4	
Bruchspannung	[MPa]	2,281	1,857	1,174	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,240	0,186	0,247
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	2,442	1,752	1,358
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,392	0,420	0,440
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	2,601	2,037	1,408
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,338	2,298	2,548
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	2,212	1,842	0,854
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	5,166	5,210	6,525
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,526	0,464	0,199

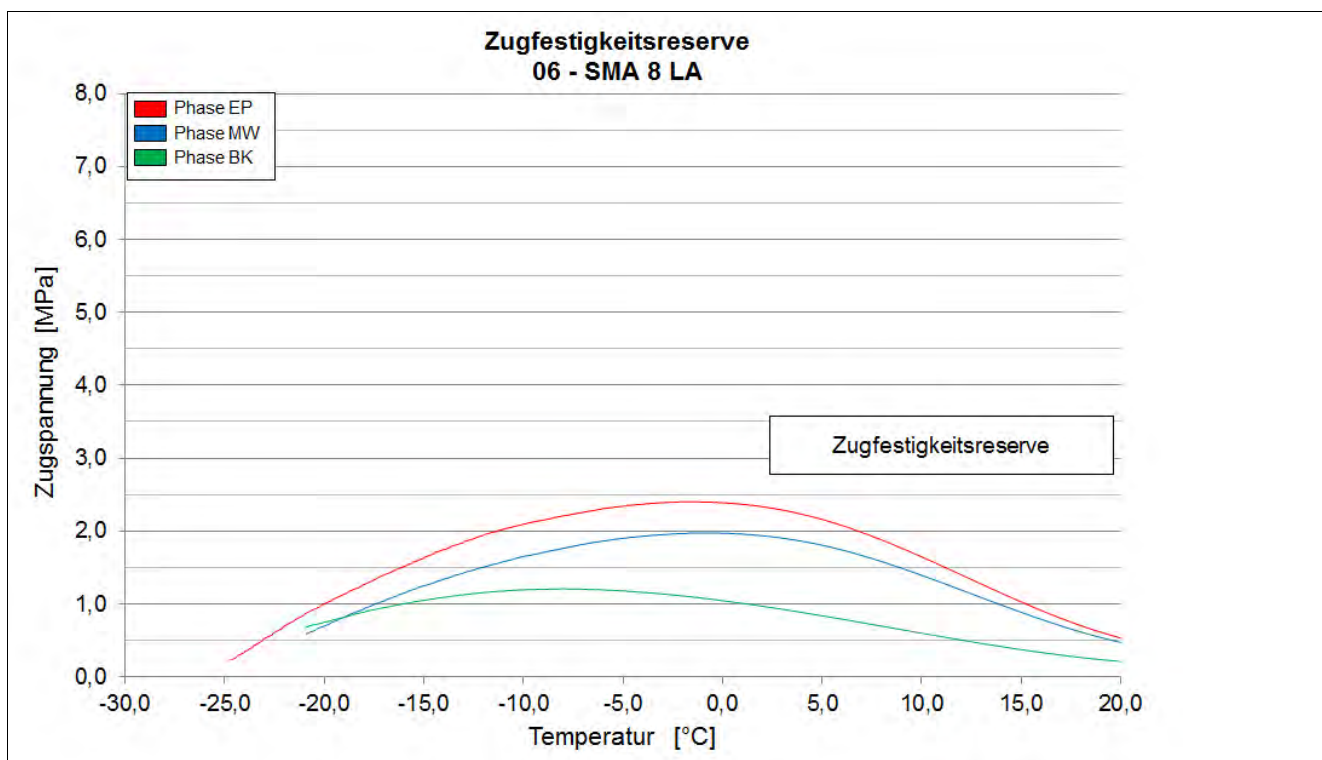
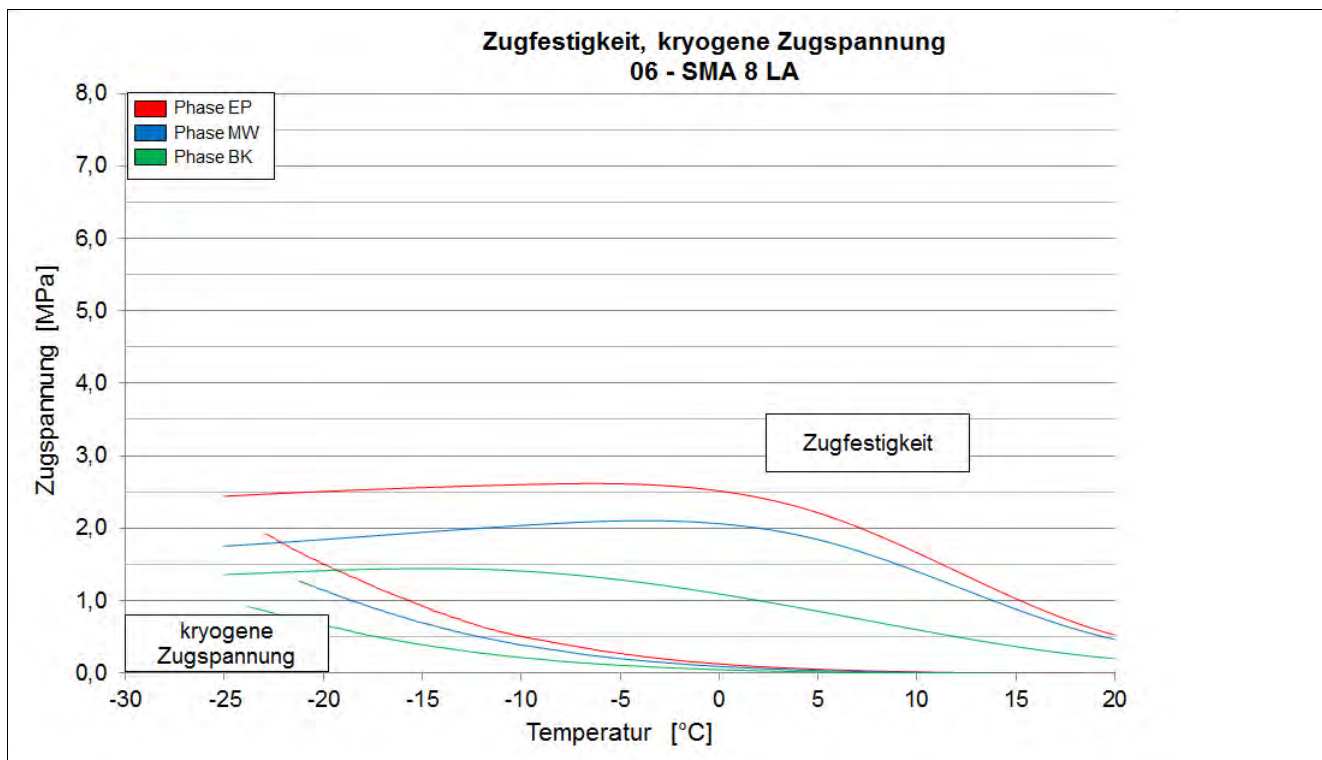
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	2,402	1,975	1,208	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-1,4	-0,6	-8,1	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-24,2	-31,4	-31	
Bruchspannung	[MPa]	4,378	4,439	3,722	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-24,6	-30,2	-35,7	
Bruchspannung	[MPa]	2,452	3,231	3,588	

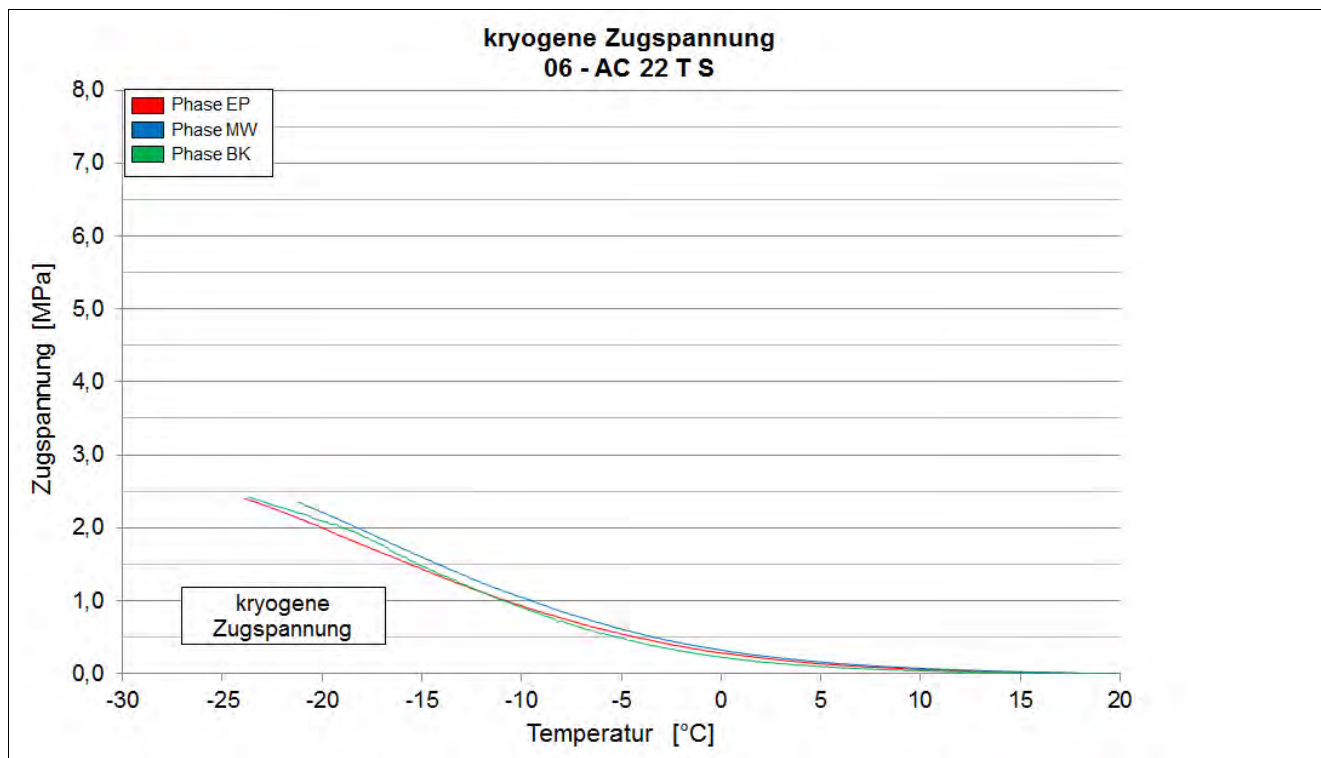
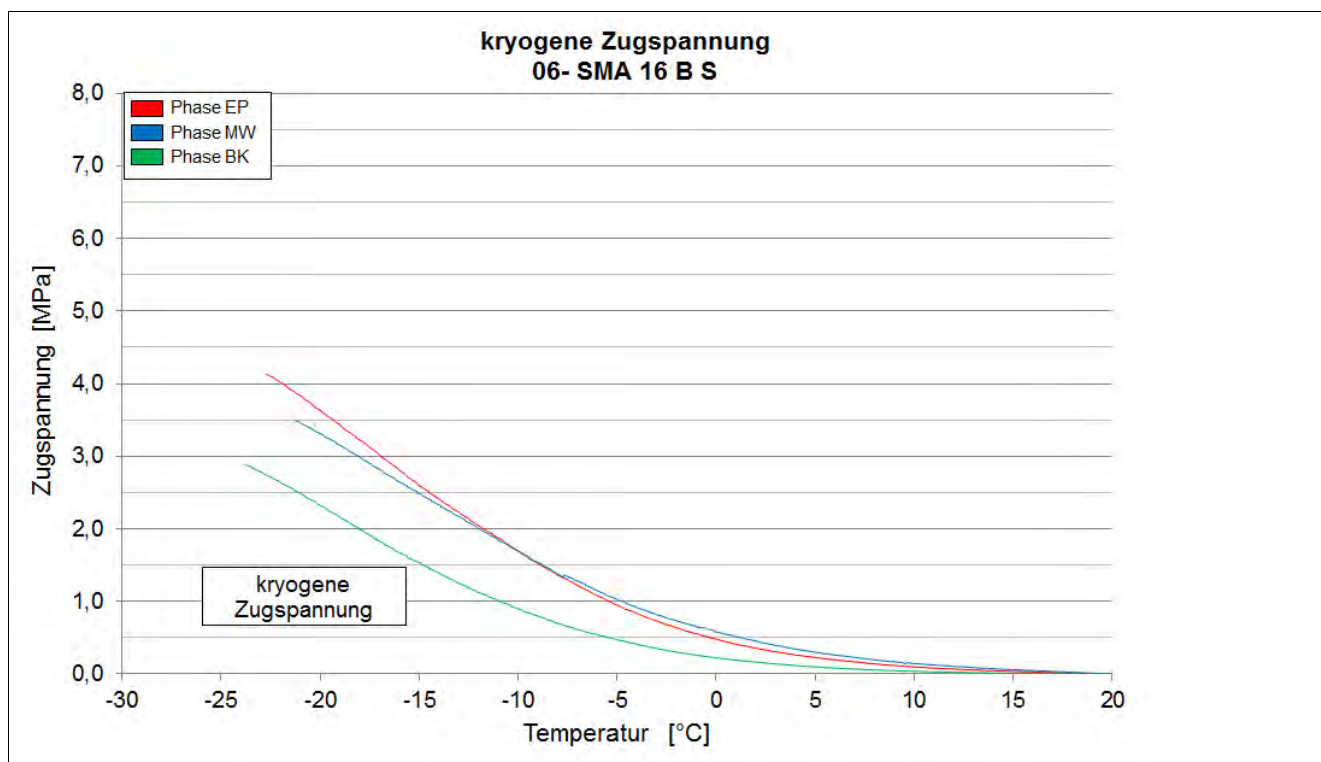
Kälteverhalten

Strecke 6



Kälteverhalten

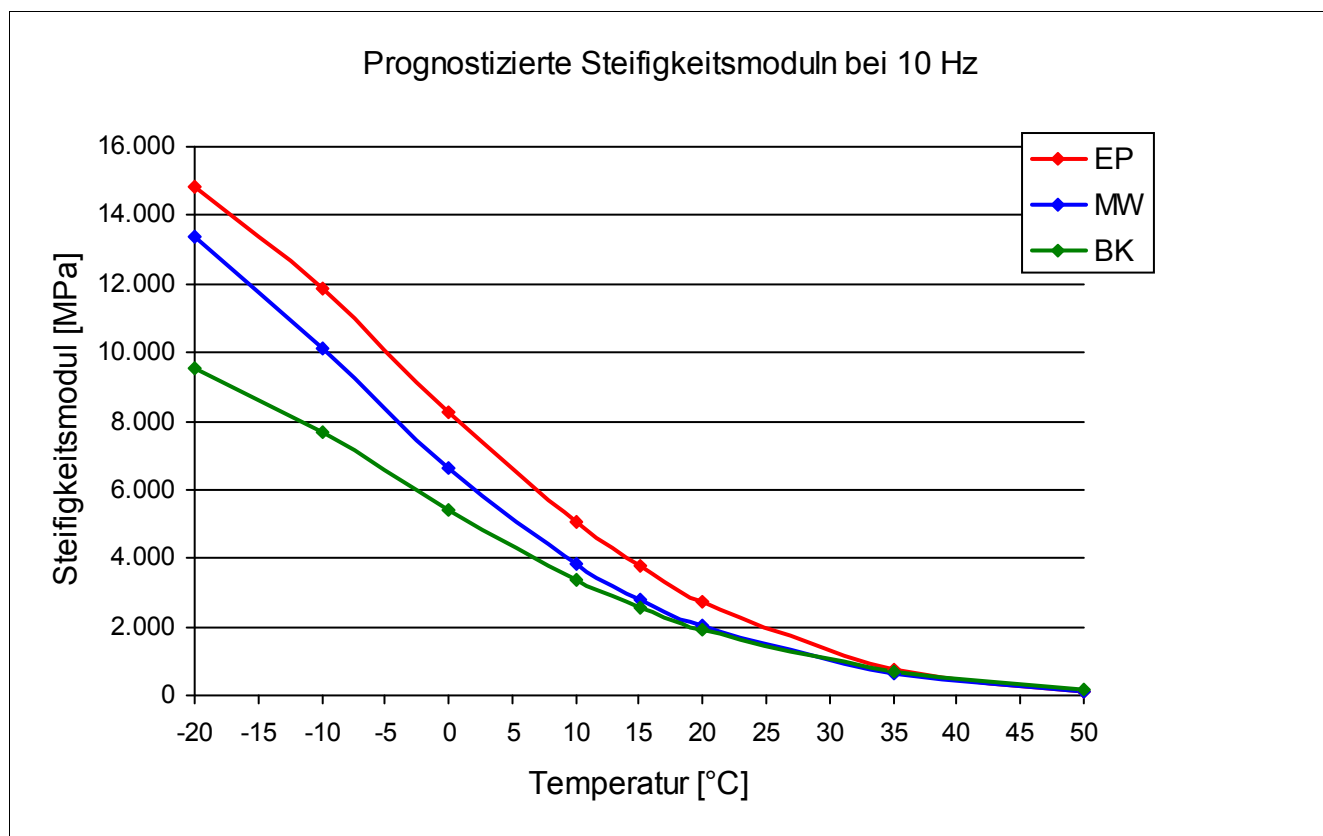
Strecke 6



Steifigkeitsverhalten

Strecke	6
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 LA

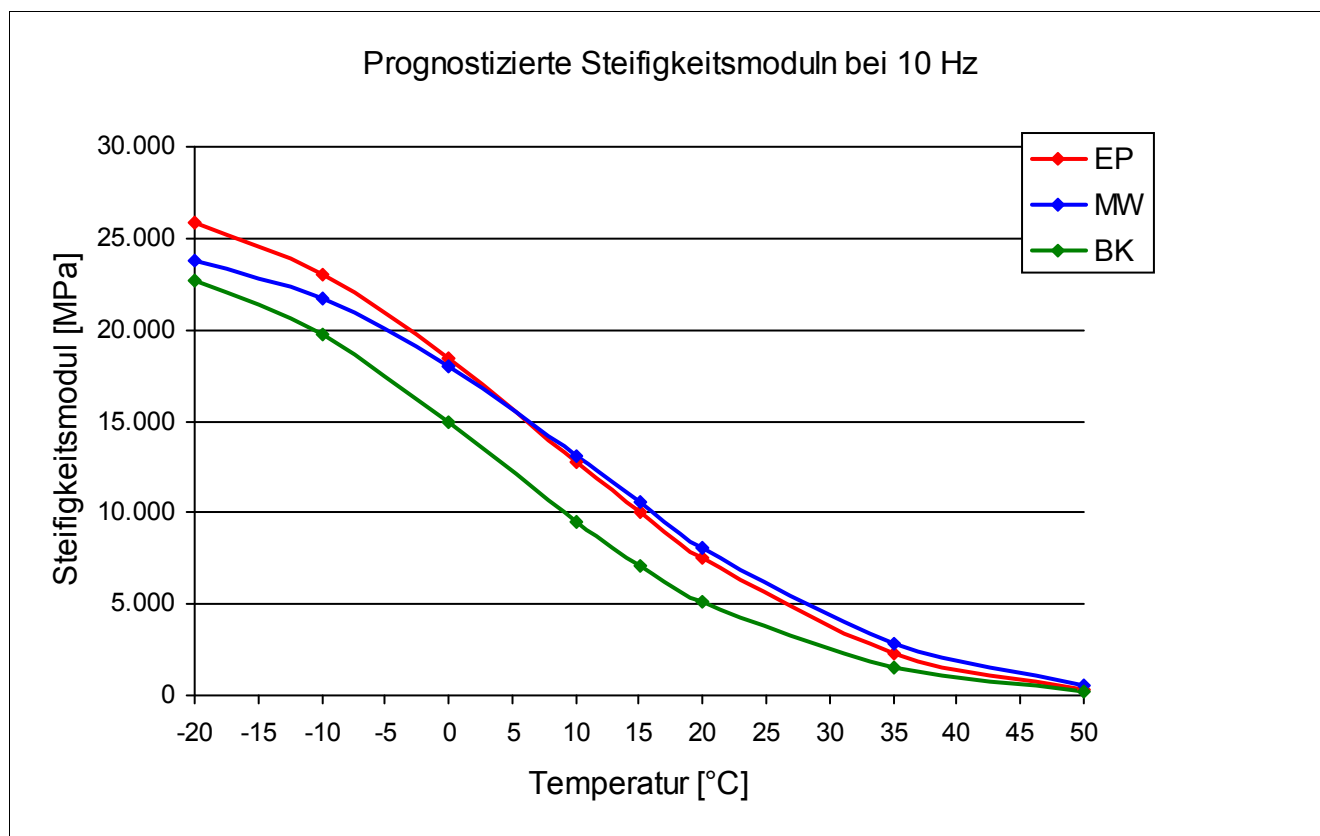
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	12.155	10.072	7.633
-10 °C		5 Hz		[MPa]	11.591	9.513	7.205
-10 °C		1 Hz		[MPa]	10.327	8.281	6.192
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.349	6.500	4.789
0 °C		10 Hz		[MPa]	8.339	6.503	5.323
0 °C		5 Hz		[MPa]	7.681	5.950	4.874
0 °C		1 Hz		[MPa]	6.102	4.673	3.817
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.078	3.145	2.543
10 °C		10 Hz		[MPa]	5.334	3.845	3.298
10 °C		5 Hz		[MPa]	4.676	3.361	3.196
10 °C		1 Hz		[MPa]	3.248	2.367	2.098
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.874	1.342	1.239
20 °C		10 Hz		[MPa]	2.718	2.198	1.952
20 °C		5 Hz		[MPa]	2.242	1.829	1.684
20 °C		1 Hz		[MPa]	1.396	1.153	1.121
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	703	577	603



Steifigkeitsverhalten

Strecke	6
Schicht	2_ABS
Mischgut	SMA 16 B S

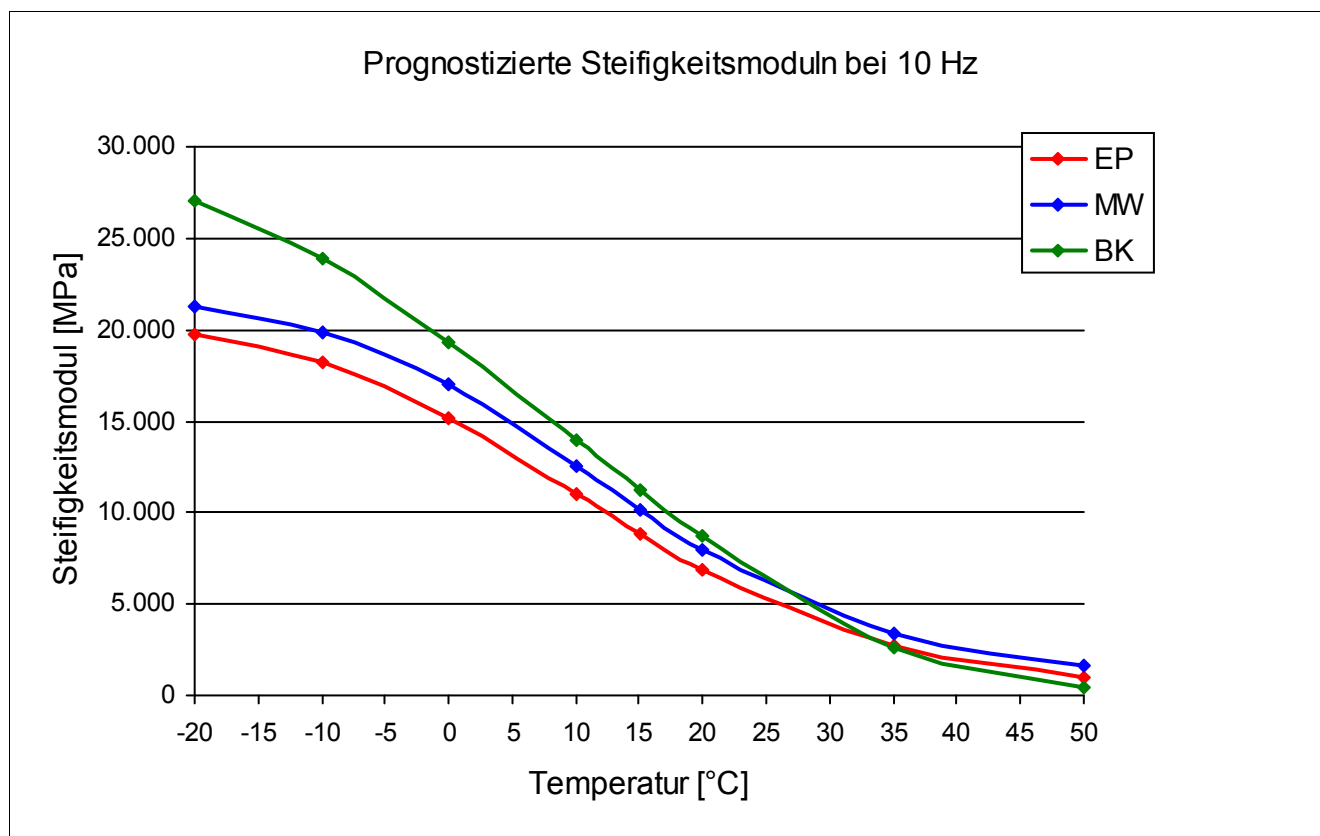
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	23.874	21.725	19.869
-10 °C		5 Hz		[MPa]	23.113	21.210	18.755
-10 °C		1 Hz		[MPa]	20.990	19.202	16.592
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	17.836	16.450	13.134
0 °C		10 Hz		[MPa]	19.245	17.871	14.916
0 °C		5 Hz		[MPa]	18.045	17.073	13.606
0 °C		1 Hz		[MPa]	15.324	14.567	10.754
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.703	11.058	7.051
10 °C		10 Hz		[MPa]	13.337	12.883	9.401
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.886	11.635	8.118
10 °C		1 Hz		[MPa]	8.780	8.929	5.485
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.323	5.765	2.799
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.724	8.465	5.561
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.521	7.204	4.585
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.163	4.917	2.740
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.026	2.574	1.245



Steifigkeitsverhalten

Strecke	6
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 22 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	17.962	20.009	23.944
-10 °C		5 Hz		[MPa]	17.338	19.197	22.967
-10 °C		1 Hz		[MPa]	15.791	17.225	20.455
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	13.321	14.269	16.670
0 °C		10 Hz		[MPa]	15.169	17.403	19.353
0 °C		5 Hz		[MPa]	14.290	16.392	18.072
0 °C		1 Hz		[MPa]	12.287	14.027	14.906
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.308	10.556	10.471
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.210	11.816	14.190
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.157	10.606	12.636
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.863	7.974	9.364
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.149	4.794	5.276
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.475	7.922	8.686
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.565	6.925	7.337
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.520	4.717	4.674
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.425	2.543	2.267

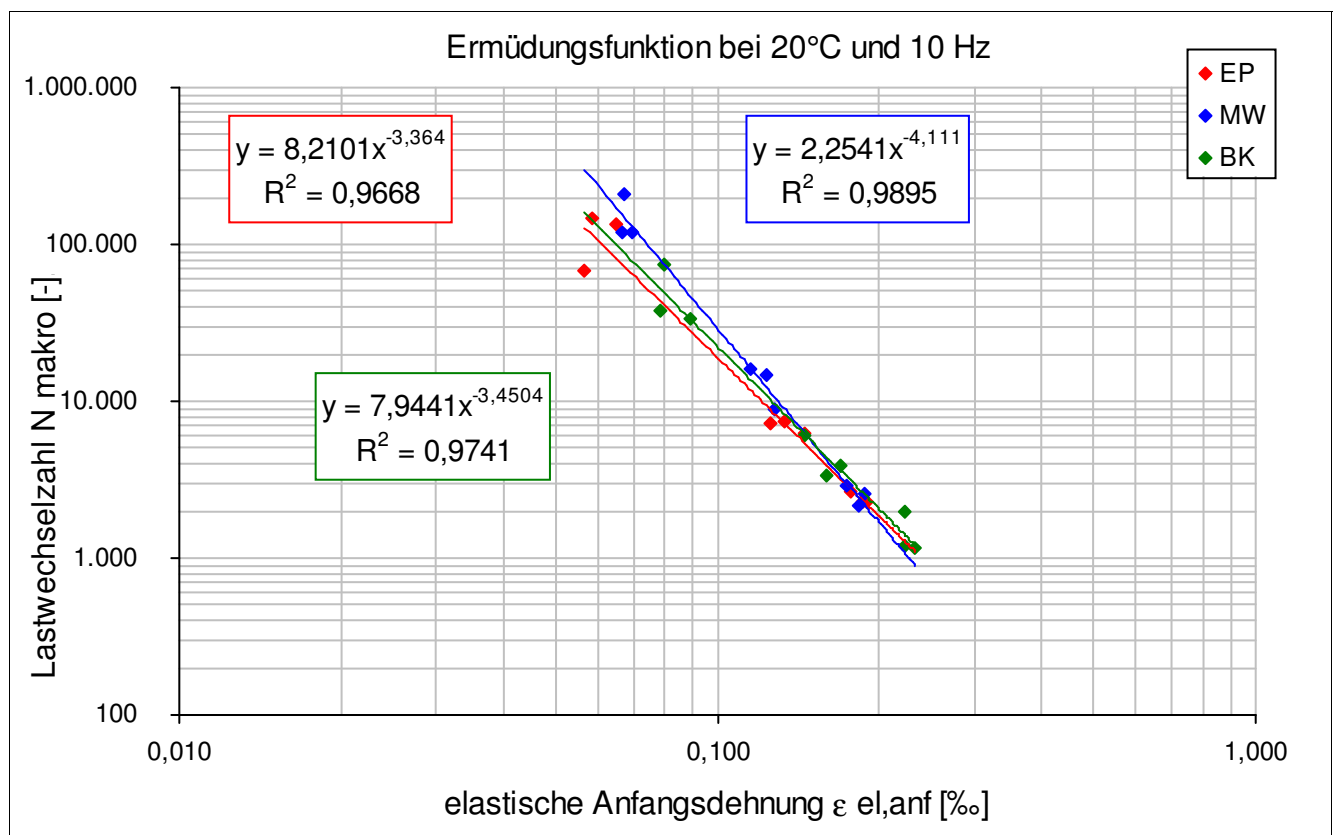


Ermüdungsverhalten

Strecke	6
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	148.817	2.123	1.168
N Makro	[-]	132.780	2.553	1.207
N Makro	[-]	67.298	2.912	1.972
N Makro	[-]	6.196	9.006	33.830
N Makro	[-]	7.188	15.886	37.525
N Makro	[-]	7.367	14.643	74.179
N Makro	[-]	2.301	208.435	3.904
N Makro	[-]	2.622	120.966	3.371
N Makro	[-]	2.317	119.941	6.088

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,058	0,183	0,233
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,065	0,188	0,223
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,174	0,222
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,145	0,128	0,089
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,125	0,116	0,078
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,134	0,123	0,080
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,187	0,067	0,170
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,177	0,067	0,159
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,189	0,070	0,146

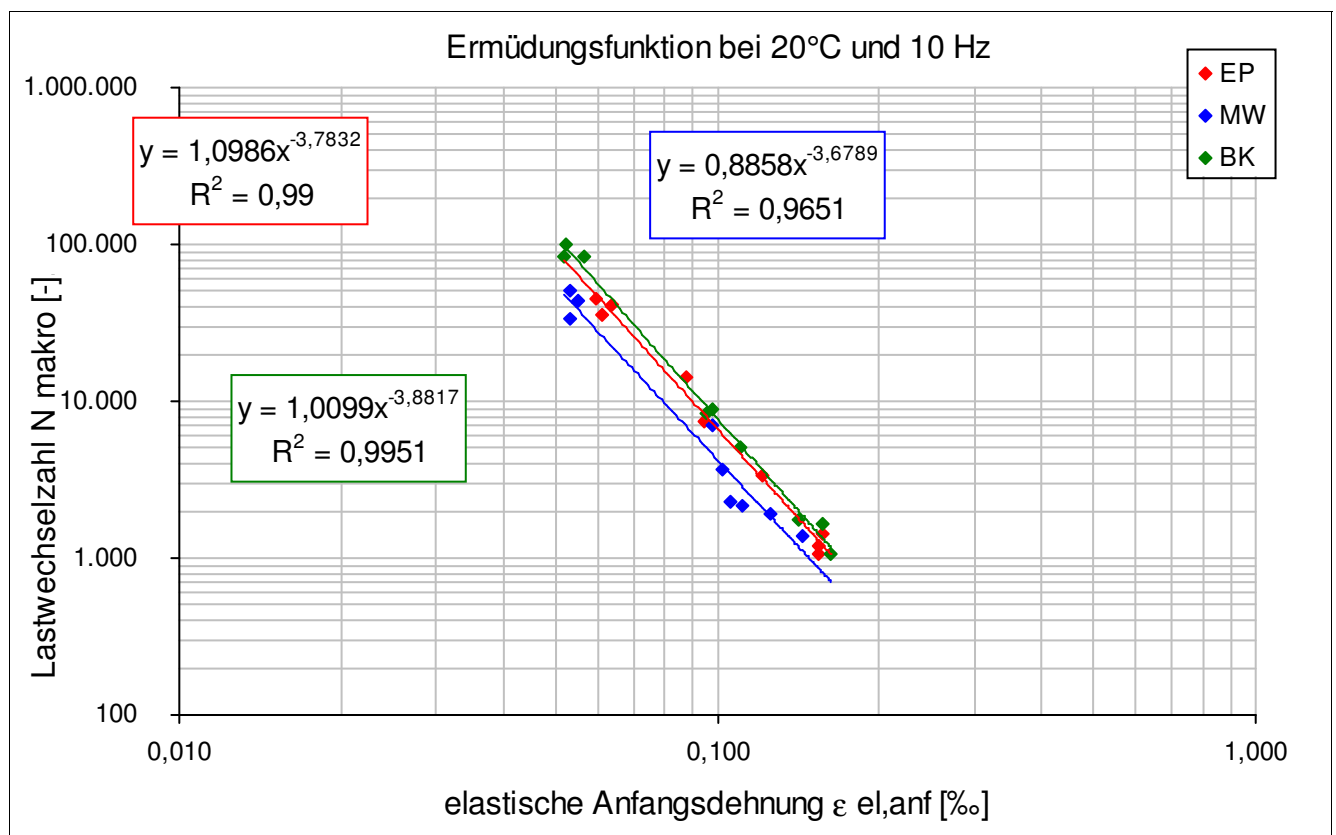


Ermüdungsverhalten

Strecke	6
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	44.969	49.979	82.620
N Makro	[-]	41.500	33.778	100.839
N Makro	[-]	35.897	43.801	83.145
N Makro	[-]	1.200	7.000	8.867
N Makro	[-]	1.426	2.167	5.022
N Makro	[-]	1.062	2.283	8.457
N Makro	[-]	7.546	1.382	1.778
N Makro	[-]	3.365	3.694	1.644
N Makro	[-]	14.296	1.888	1.074

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,053	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,064	0,053	0,052
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,061	0,055	0,052
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,155	0,098	0,098
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,157	0,111	0,111
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,154	0,106	0,096
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,095	0,144	0,142
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,121	0,102	0,157
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,088	0,126	0,163

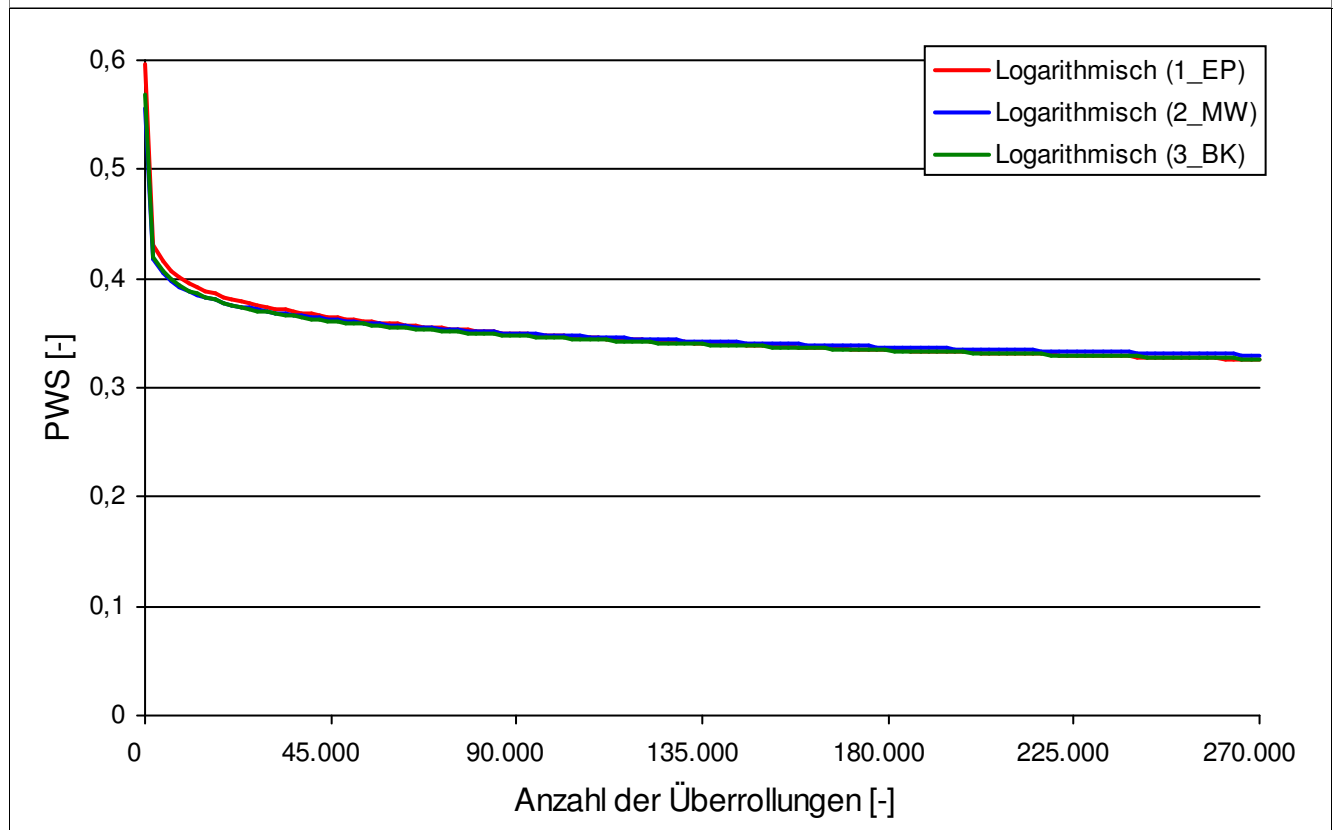


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	6
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 LA

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,563	0,535	0,543
4.500	[-]	0,466	0,435	0,454
7.500	[-]	0,433	0,414	0,421
15.000	[-]	0,422	0,395	0,399
22.500	[-]	0,396	0,386	0,384
30.000	[-]	0,378	0,376	0,371
37.500	[-]	0,370	0,369	0,360
45.000	[-]	0,361	0,365	0,357
90.000	[-]	0,337	0,344	0,336
135.000	[-]	0,325	0,334	0,334
180.000	[-]	0,311	0,322	0,318
225.000	[-]	0,306	0,317	0,312
270.000	[-]	0,302	0,310	0,310

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	7			
Ausführungszeitraum	keine Angabe			
DTV KFZ (Jahr)	2.044 (2012)			
DTV SV (Jahr)	53 (2012)			
Längsneigung	-3,0 %			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	3,25 m			
Höhenplan	Einschnitt			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Wiese			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	AC 11 D S	25/55-55 A	4,0 cm
	2_ABS	SMA 16 B S	10/40-65 A	6,0 cm
	3_ATS	AC 32 T S	30/45	8,0 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
7	AC 11 D S	12.09.2013	Füller	
7			GK 0/2	Moräneedelbrechsand
7			GK 2/5	Moräneedelsplitt
7			GK 5/8	Moräneedelsplitt
7			GK 8/11	Moräneedelsplitt
7			Asphaltgranulat	RA 0/16
7	SMA 16 B	16.08.2013	Füller	Kalksteinmehl
7			GK 0/2	Moräneedelbrechsand
7			GK 2/5	Moräneedelsplitt
7			GK 5/8	Moräneedelsplitt
7			GK 8/11	Moräneedelsplitt
7			GK 11/16	Moräneedelsplitt
7			Asphaltgranulat	RA 0/16
7	AC 32 T S	15.08.2013	Füller	
7			GK 5/8	Kalksteinsplitt
7			GK 8/11	Kalksteinsplitt
7			GK 11/16	Kalksteinsplitt
7			GK 16/22	Kalksteinsplitt
7			GK 22/32	Kalksteinsplitt
7			Asphaltgranulat	Schollengranulat

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	7
---------	---

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 11 D S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="12.09.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Bewölkt"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 16 B S"/>
----------------------	---

Probenahmedatum	<input type="text" value="16.08.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="15.08.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="Kein Regen"/>
-----------	---

Probenahme Bohrkern

Strecke	7
---------	---

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

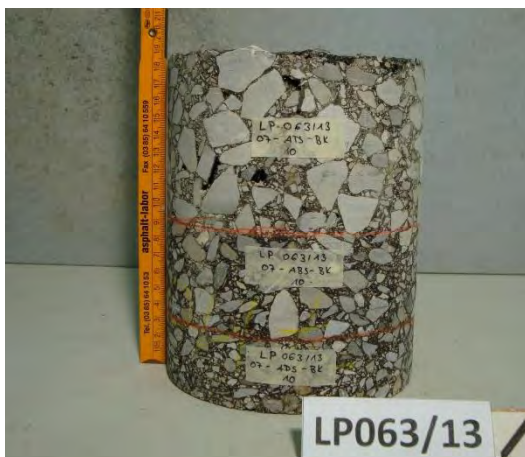
Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	7
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	AC 11 D S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	PmB RC 45

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller			
GK 0/2	[M.-%]	35	Moräneedelbrechsand
GK 2/5	[M.-%]	10	Moräneedelsplitt
GK 5/8	[M.-%]	16	Moräneedelsplitt
GK 8/11	[M.-%]	19	Moräneedelsplitt
Asphaltgranulat	[M.-%]	20	RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6	6,0	5,7	5,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		5,7	5,5	5,6
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]		0,2		
11,2 - 16 mm	[M.-%]	2,8	3,3	5,3	3,1
8 - 11,2 mm	[M.-%]	18,7	18,4	16,9	17,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	17,7	18,3	20,5	19,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	19,4	19,3	21,5	22,5
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	30,5	30,0	24,8	26,0
0,063 - 0,125	[M.-%]	3,1	2,3	0,8	0,8
< 0,063 mm	[M.-%]	7,7	8,3	10,2	11,0

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,458	2,442	2,457	2,452
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,372	2,409	2,422	2,42
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	3,5	1,4	1,4	1,3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	79,8	90,7	90,5	91,1

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	7
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	SMA 16 B S
Resultierendes Bindemittel	10/40-65 A
Zugabe-Bindemittel	10/40-65 RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	13	Moräneedelbrechsand
GK 2/5	[M.-%]	5	Moräneedelsplitt
GK 5/8	[M.-%]	5	Moräneedelsplitt
GK 8/11	[M.-%]	13	Moräneedelsplitt
GK 11/16	[M.-%]	32	Moräneedelsplitt
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	RA 0/16
Zusatz	[M.-%]	0,3	Organische Fasern

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	5,2	5,4	5,2	5,3
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,6			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,5			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		5,2	5,0	5,1
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2,1	1,2	3,0	1,4
11,2 - 16 mm	[M.-%]	30,8	30,3	28,8	28,5
8 - 11,2 mm	[M.-%]	14,4	14,7	15,4	15,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,8	11,1	11,5	12,6
2 - 5,6 mm	[M.-%]	13,6	14,7	16,2	16,1
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	18,4	18,1	17,1	17,6
0,063 - 0,125	[M.-%]	2	1,3	0,7	0,7
< 0,063 mm	[M.-%]	6,9	8,7	7,3	7,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,481	2,49	2,483	2,47
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,399	2,408	2,36	2,373
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	3,3	3,3	5	3,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	78,6	78,3	70,3	75,7

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	7
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	50/70

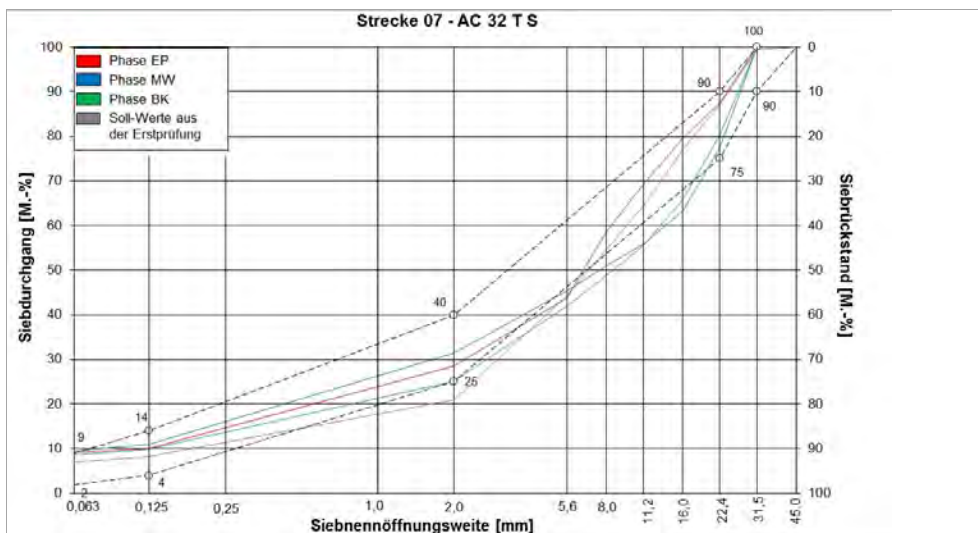
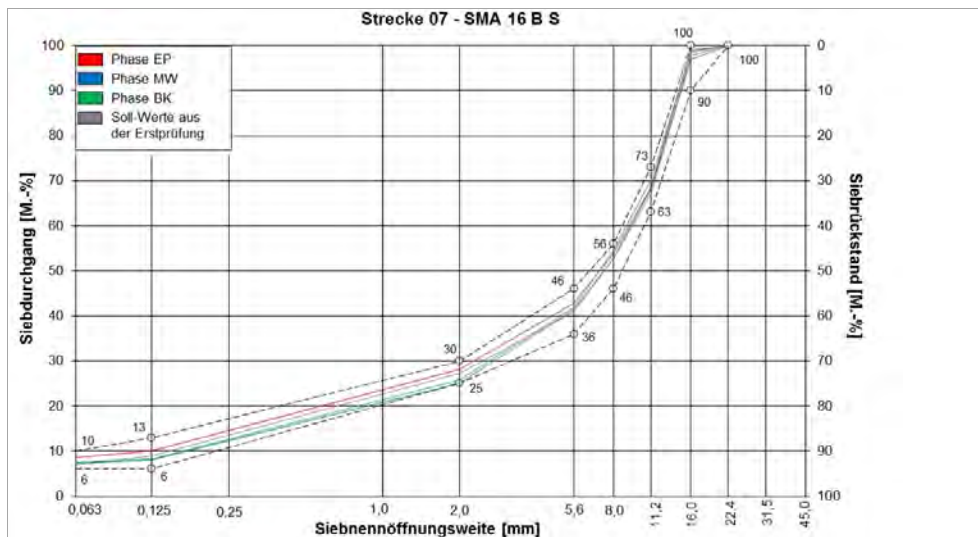
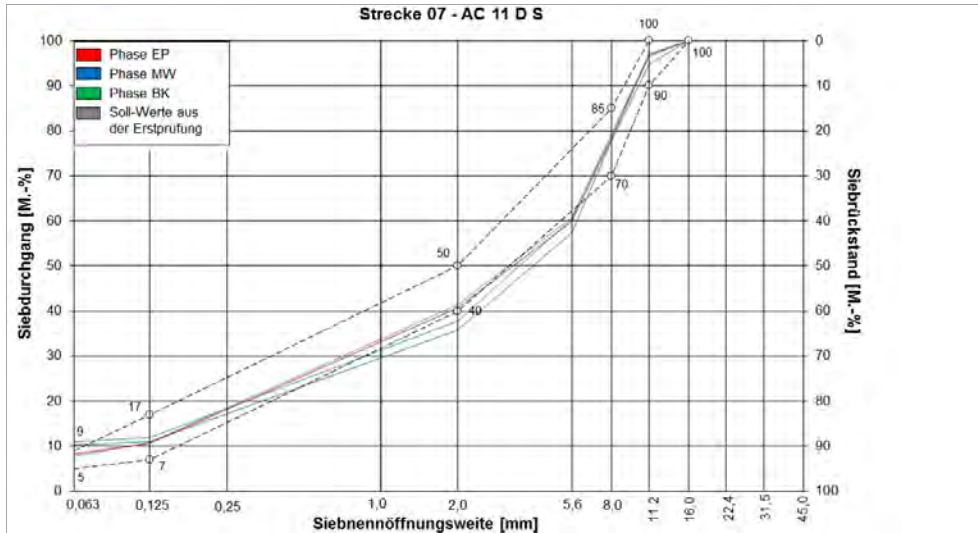
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller			
GK 5/8	[M.-%]	4	Kalksteinsplitt
GK 8/11	[M.-%]	4	Kalksteinsplitt
GK 11/16	[M.-%]	9	Kalksteinsplitt
GK 16/22	[M.-%]	8	Kalksteinsplitt
GK 22/32	[M.-%]	15	Kalksteinsplitt
Asphaltgranulat	[M.-%]	60	Schollengranulat

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,1	4,2	4,1	4,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,6			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,5			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,0	3,9	4,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	0,4			
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	12,2	12,7	22,5	19,7
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10,1	8,1	14,3	14,5
11,2 - 16 mm	[M.-%]	12,7	10,2	7,3	10,3
8 - 11,2 mm	[M.-%]	9,9	10,7	4,9	6,7
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10,2	14,9	5,6	6,8
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15	15,1	14,0	17,0
1 - 2 mm	[M.-%]				
0,25 - 1 mm	[M.-%]				
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]				
0,125 - 2 mm	[M.-%]	21	18,3	20,5	15,1
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,4	0,9	1,4	1,2
< 0,063 mm	[M.-%]	6,9	9,1	9,5	8,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,519	2,55	2,507	2,53
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,373	2,413	2,454	2,375
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,8	5,4	2,1	6,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	62	63,4	82,4	61,4

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	7
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	60,7	58	62,8	63,2	62,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		53	44	33	31
Elast. Rückstellung	[%]	68	72	68	70	71
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	62,7	-	47,4	48,5
40 °C	[°]	68,5	-	60,1	60,3
50 °C	[°]	71,6	-	66,2	66,4
60 °C	[°]	74,0	-	69,9	69,9
70 °C	[°]	76,2	-	73,8	73,6
80 °C	[°]	78,5	-	77,8	76,9
90 °C	[°]	80,6	-	82,1	80,5

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	304.203	-	1.036.279	872.153
40 °C	[MPa]	64.310	-	252.794	219.942
50 °C	[MPa]	16.043	-	57.282	49.663
60 °C	[MPa]	4.337	-	15.235	12.843
70 °C	[MPa]	1.436	-	4.420	3.986
80 °C	[MPa]	570	-	1.662	1.288
90 °C	[MPa]	219	-	563	507

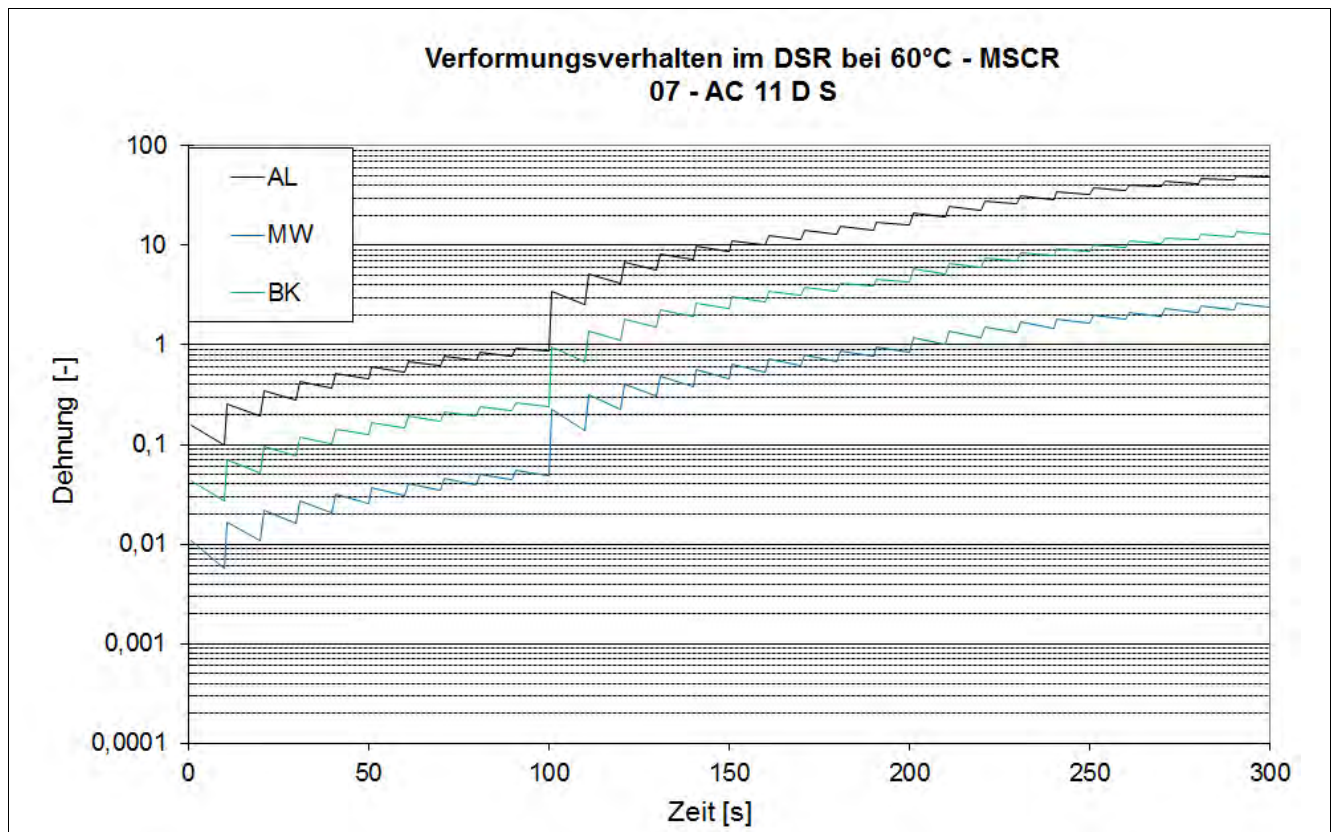
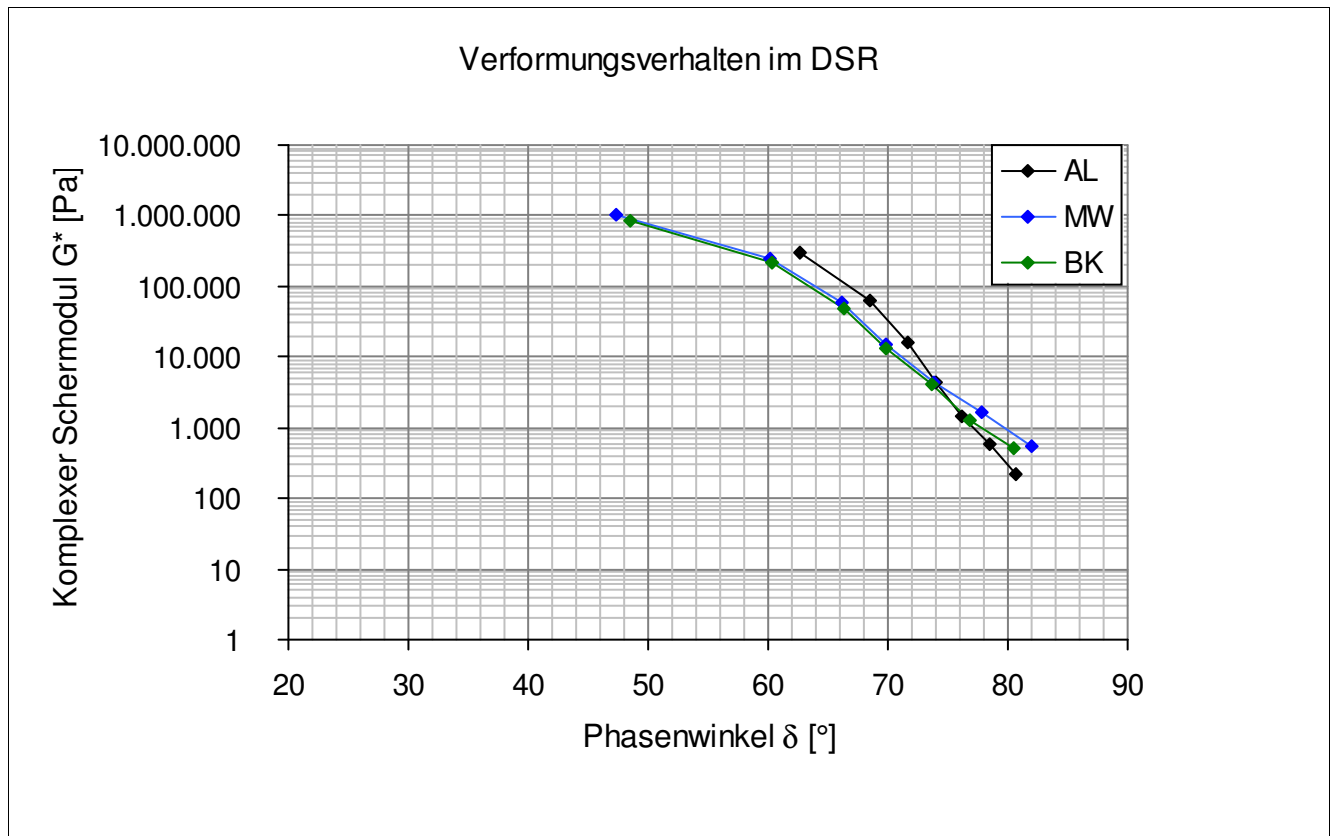
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	43,5	-	55,5	44,6
R 1,6 kPa	[%]	41,1	-	55,1	42,7
R 3,2 kPa	[%]	39	-	56,1	39,6
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	43,5	-	2,1	11,6
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,861	-	0,048	0,239
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,934	-	0,049	0,253
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	1,017	-	0,049	0,274
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	5,5	-	0,7	4,3
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	10,3	-	-1,1	11,2
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	5,1	-	-1,8	7,3
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	8,5	-	2,1	5,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	18,1	-	2,1	14,6
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	0	8,3

- nicht im Untersuchungsprogramm

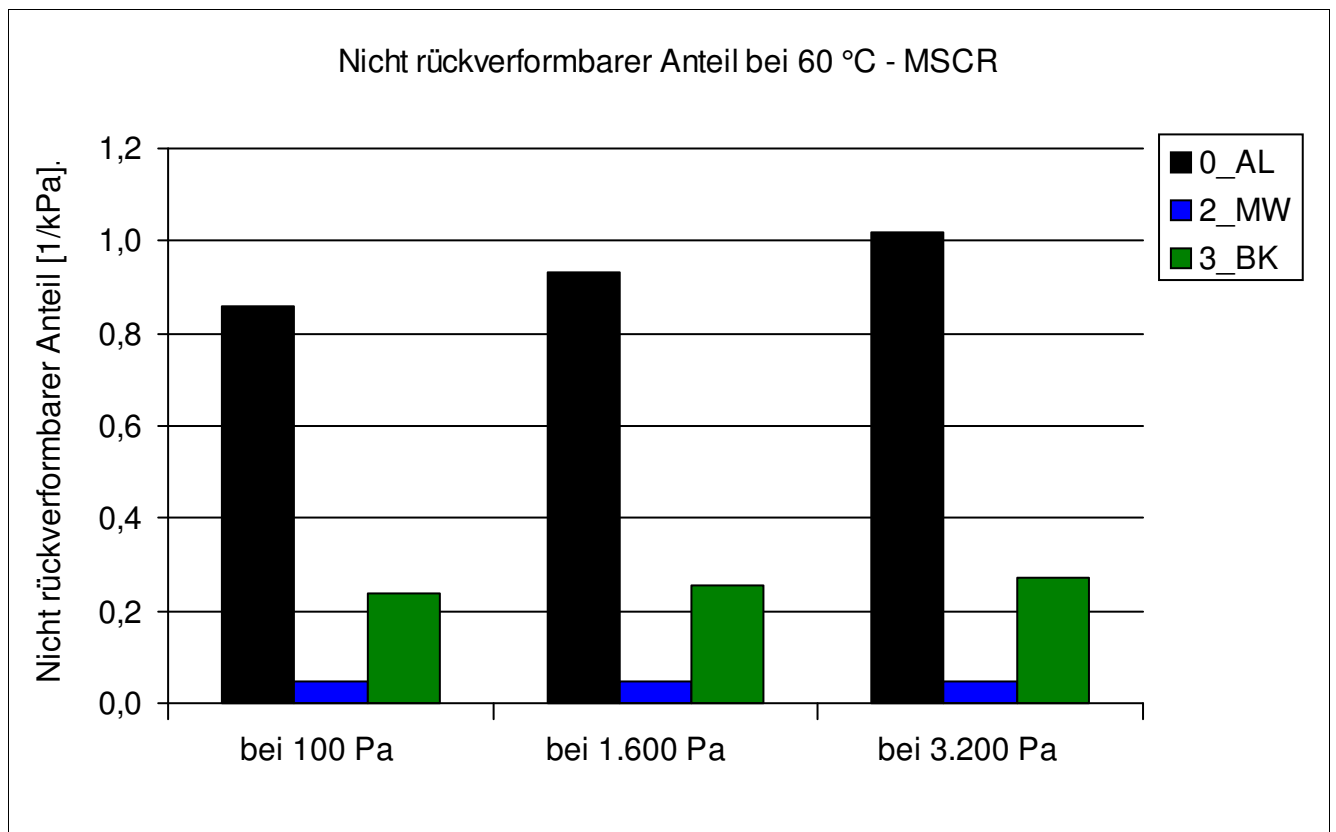
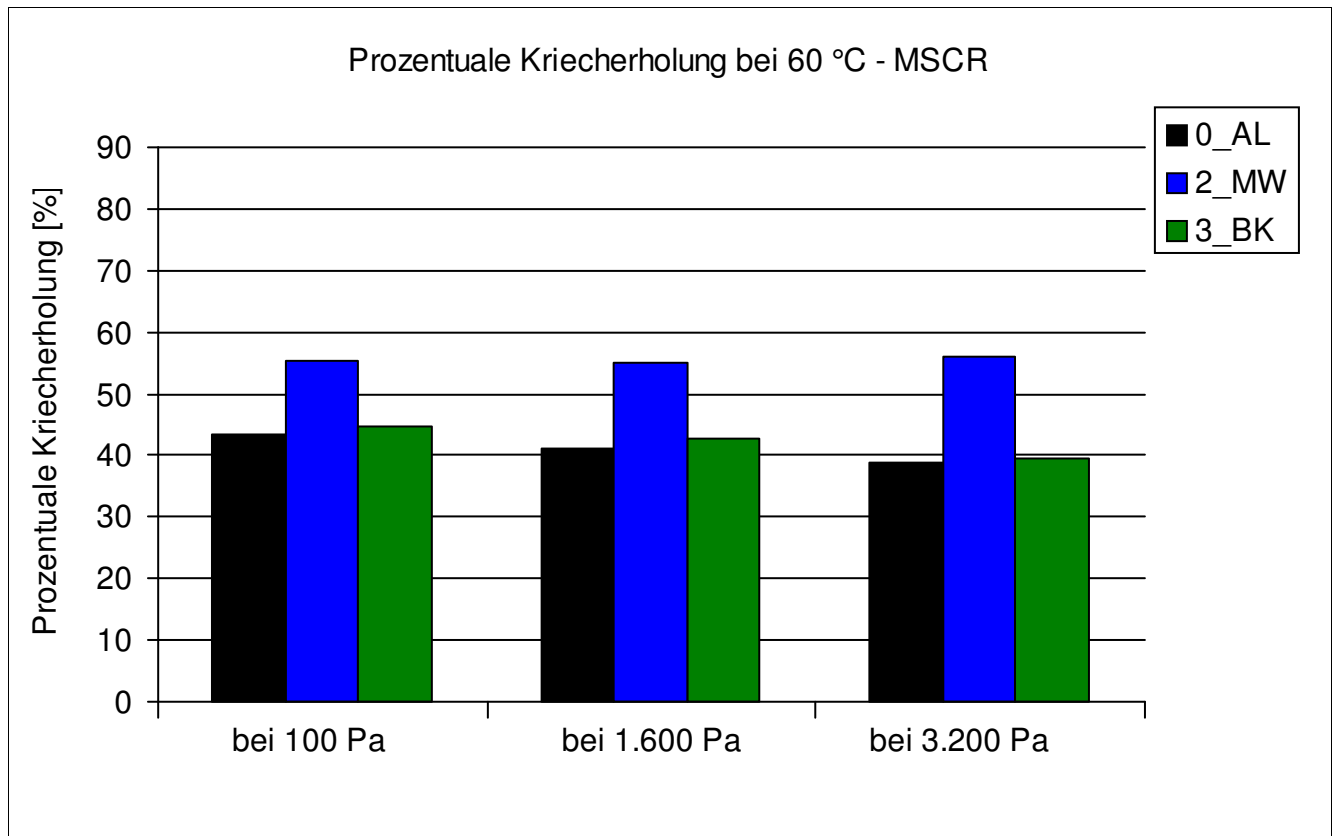
Bitumenanalyse

Strecke	7
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	7
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	7
Schicht	1_ADS

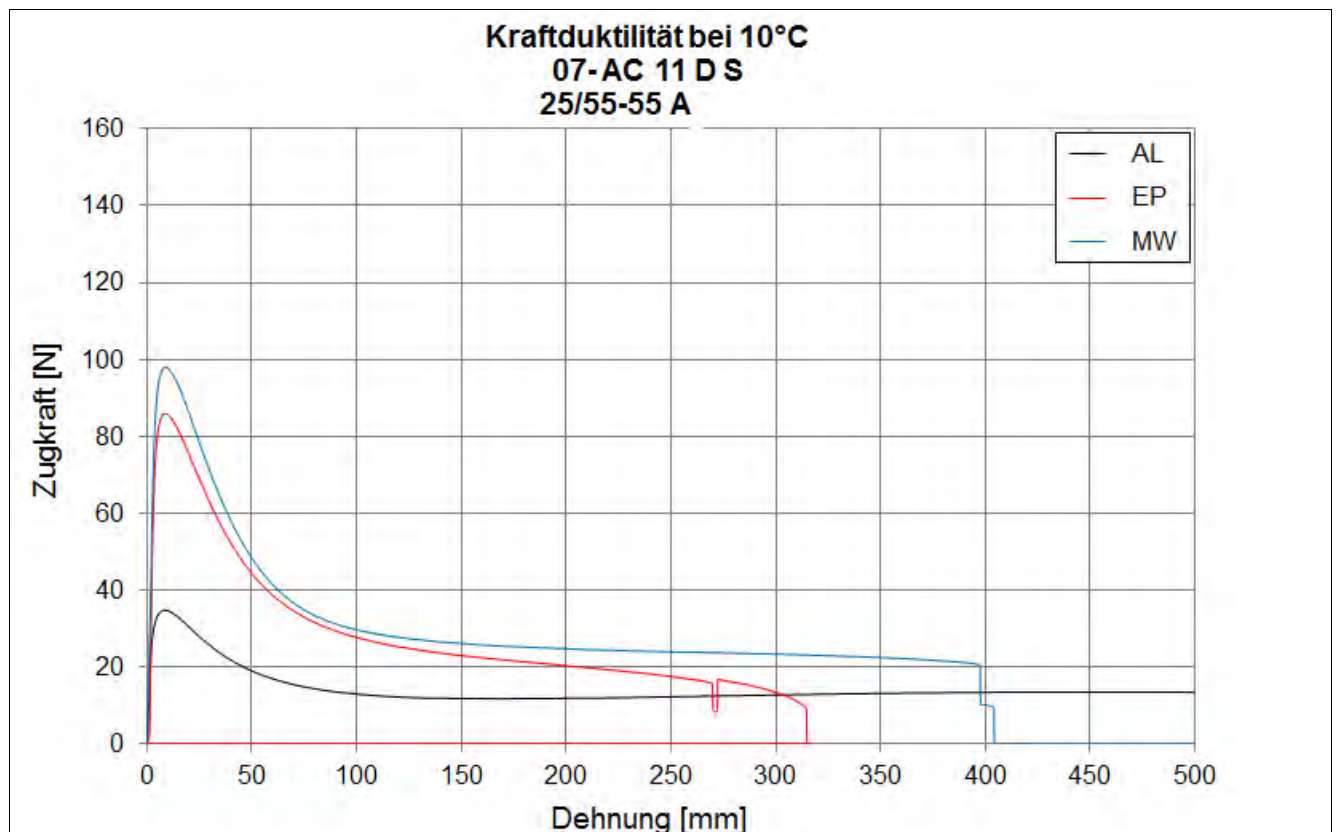
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	145	208	247,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	467,5	542,5	589	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,37	0,297	0,3045	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,257	0,2215	0,208	-
Ts = 300	[°C]	-20,326	-18,475	-17,384	-
Tm = 0,3	[-]	-21,575	-15,642	-16,42	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	2,5380	1,6010	4,2870	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	7
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	70,1	76,2	74,2	65,4	64,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		31	25	30	27
Elast. Rückstellung	[%]	58	67	61	65	58
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	49,4	-	40,2	52,2
40 °C	[°]	52,5	-	56,9	60,3
50 °C	[°]	54,8	-	63,0	66,9
60 °C	[°]	58,2	-	67,8	68,1
70 °C	[°]	62,1	-	73,1	69,6
80 °C	[°]	65,6	-	77,8	70,2
90 °C	[°]	68,7	-	81,3	70,9

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	655.551	-	1.653.626	351.822
40 °C	[MPa]	203.171	-	417.739	80.165
50 °C	[MPa]	65.441	-	101.368	20.185
60 °C	[MPa]	22.954	-	27.444	6.619
70 °C	[MPa]	8.786	-	8.392	2.475
80 °C	[MPa]	3.480	-	2.623	946
90 °C	[MPa]	1.391	-	892	398

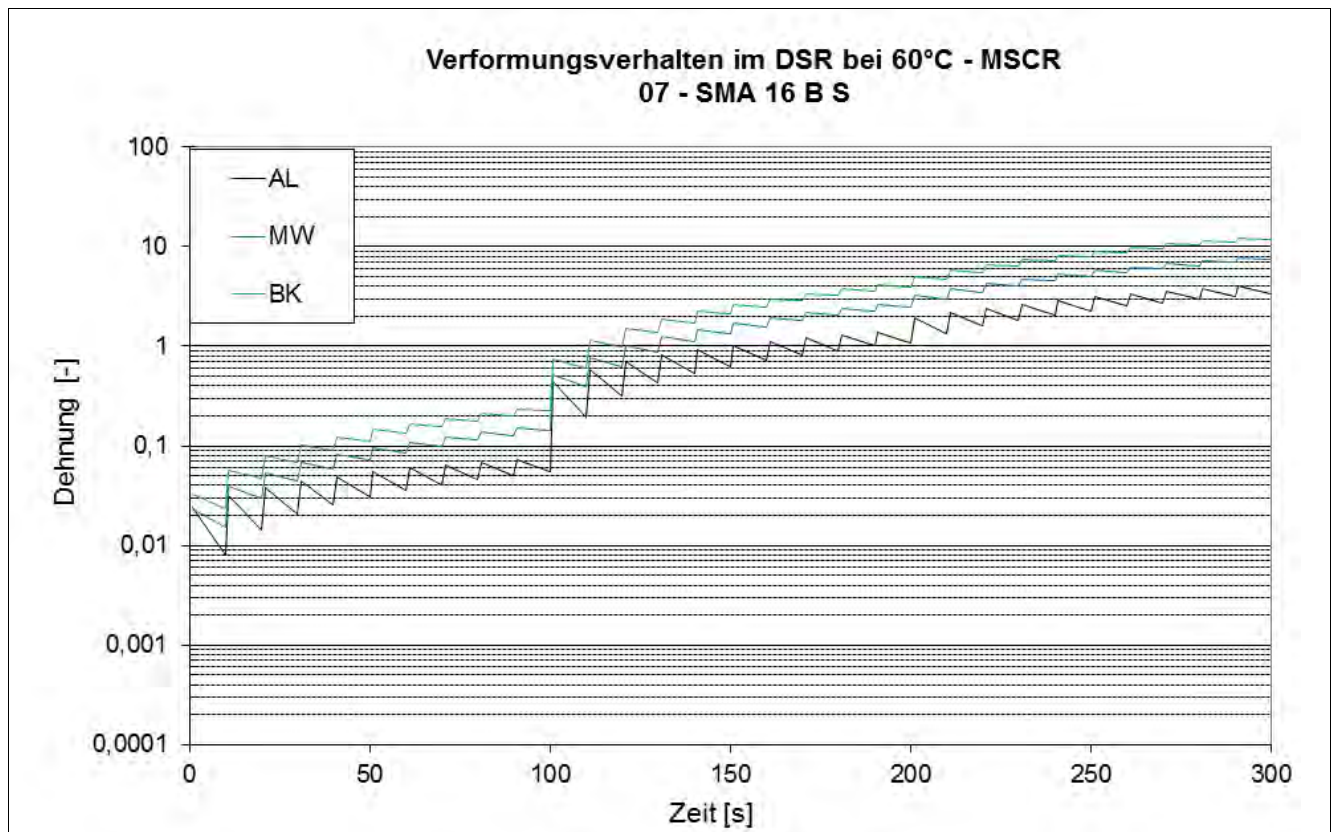
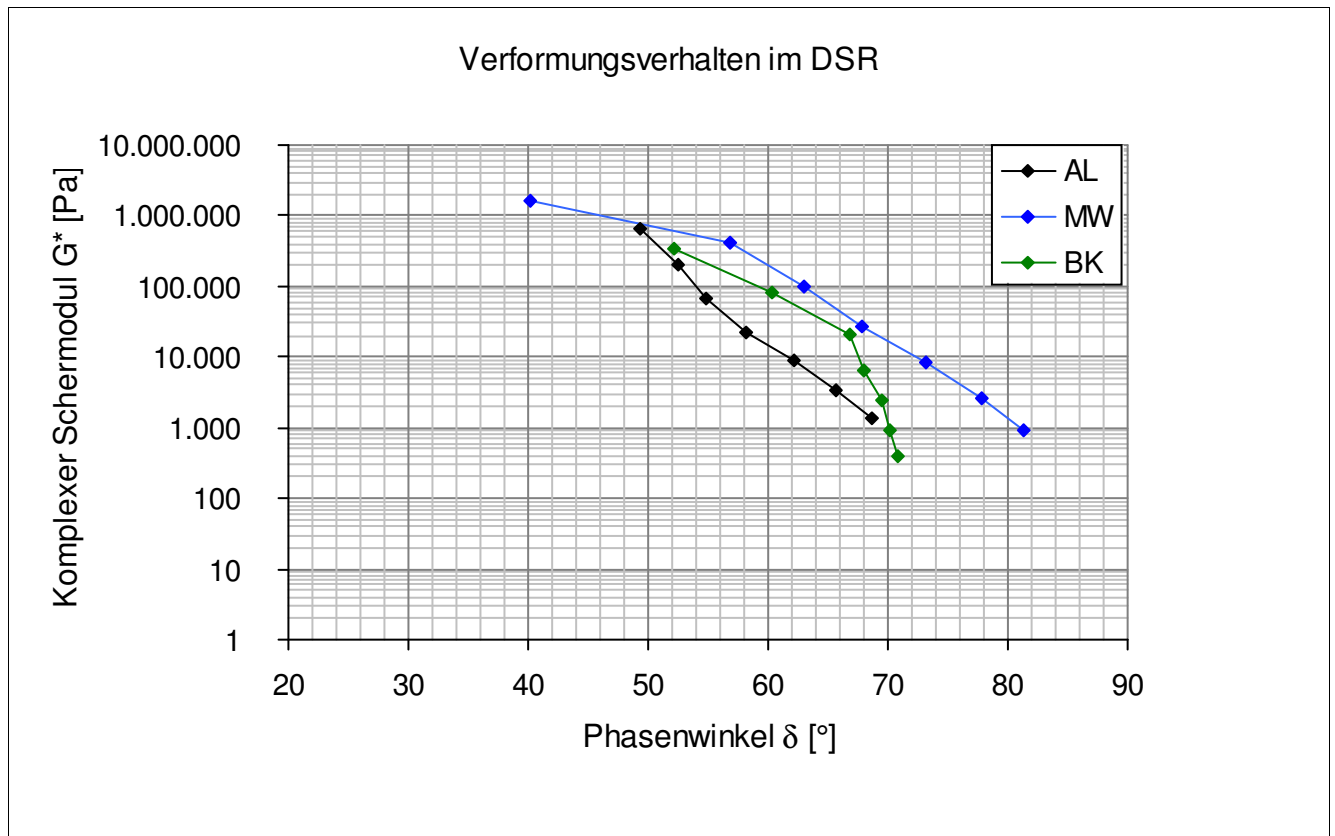
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	76,7	-	39,9	31,4
R 1,6 kPa	[%]	73,4	-	38	29,1
R 3,2 kPa	[%]	72,7	-	35,4	25,8
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	3,2	-	6,7	10,6
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,055	-	0,14	0,223
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,065	-	0,147	0,233
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,072	-	0,156	0,25
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,3	-	4,8	7,3
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	5,2	-	11,3	17,8
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	1	-	6,8	11,3
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	18,2	-	5	4,5
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	30,9	-	11,4	12,1
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	10,8	-	6,1	7,3

- nicht im Untersuchungsprogramm

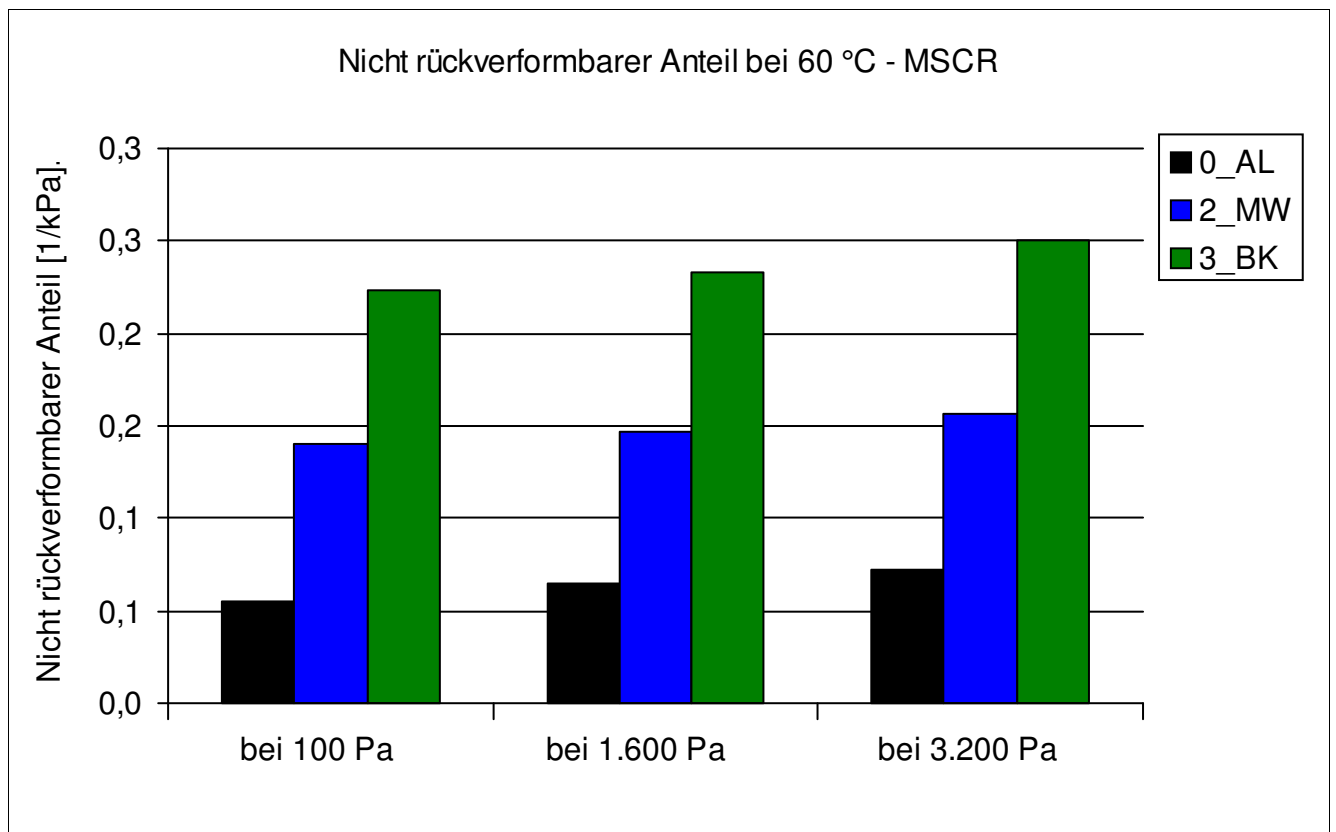
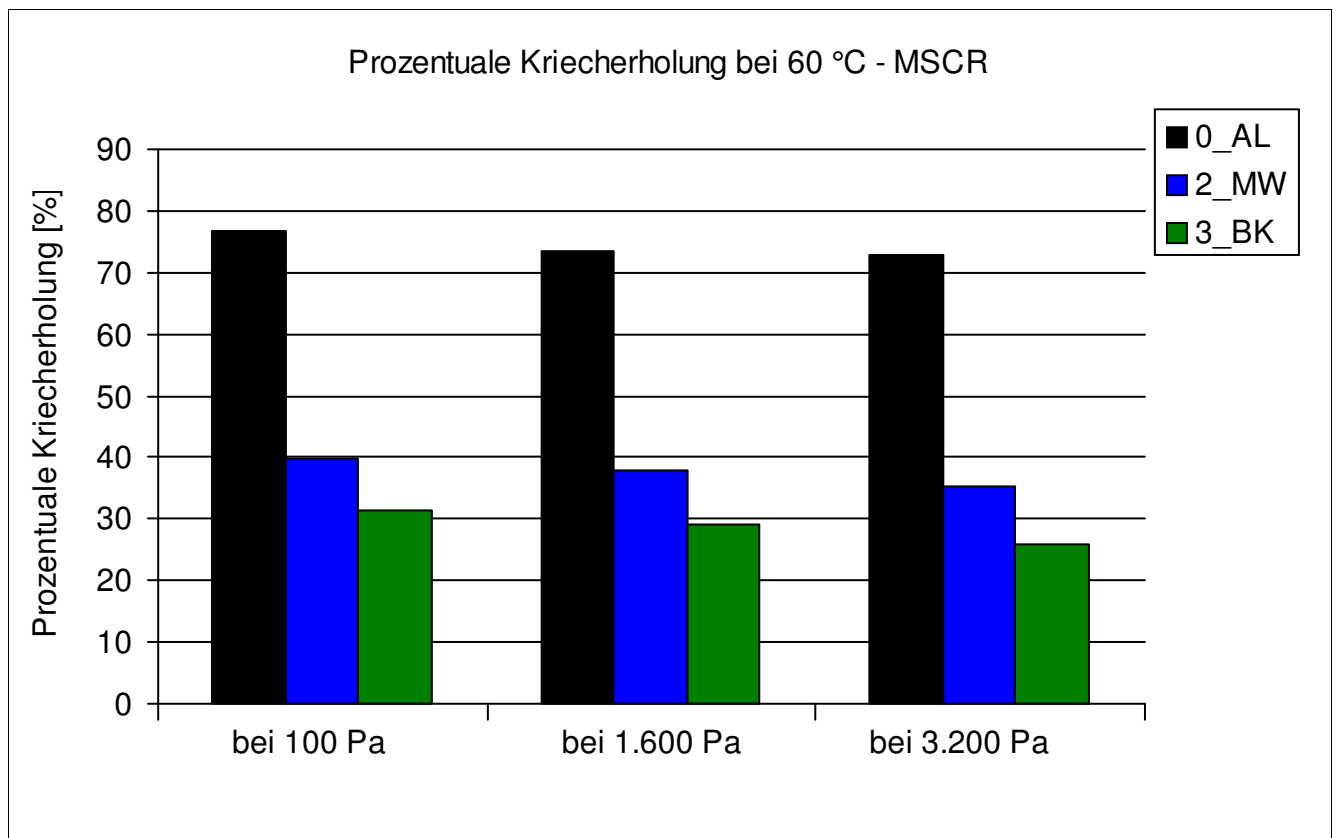
Bitumenanalyse

Strecke	7
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	7
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	7
Schicht	2_ABS

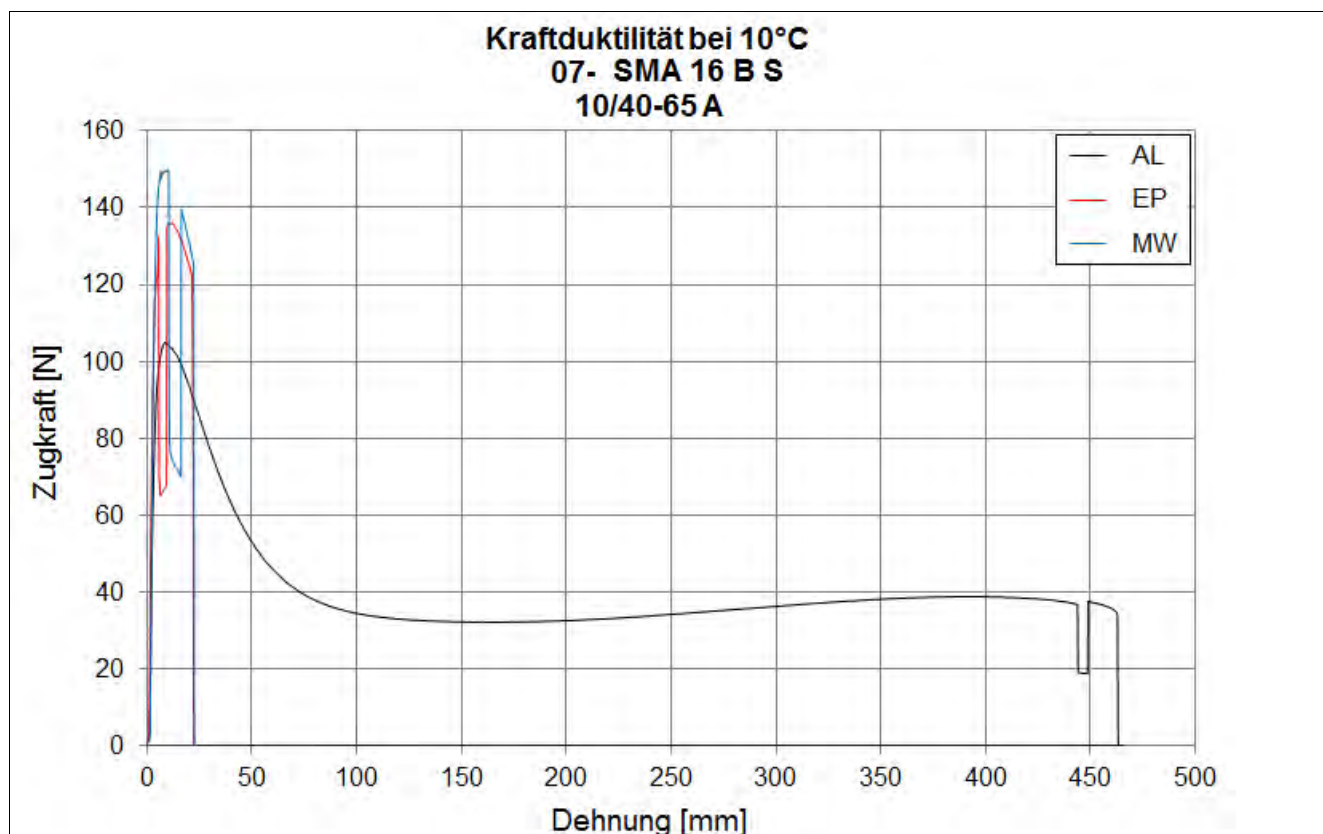
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	199,5	227,5	287	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	527,5	570	623,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,294	0,277	0,2745	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,215	0,207	0,2005	-
Ts = 300	[°C]	-18,758	-17,905	-16,348	-
Tm = 0,3	[-]	-15,316	-13,043	-12,899	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	7,2220	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	7
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	58,8	51	61,2	60,4	54,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		60	28	30	38
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 7

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	28,2
		Scherweg_	[mm]	1,5
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	31,6
		Scherweg_	[mm]	1,5
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	4,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,365
Rohdicke	[g/cm ³]	2,452
Verdichtungsgrad	[%]	97,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	79,2
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	5,5
Raumdicke	[g/cm ³]	2,374
Rohdicke	[g/cm ³]	2,470
Verdichtungsgrad	[%]	100,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	75,8
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	8,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,456
Rohdicke	[g/cm ³]	2,537
Verdichtungsgrad	[%]	103,4
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	77,3

Verformungsbeständigkeit

Strecke	7
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	1967	
Dehnung	[‰]	22,8	34	20,1	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,7	4,1	61,8	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	3031	
Dehnung	[‰]	18,9	23,1	15	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,4	3,9	24,5	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	2322		
Dehnung	[‰]	27,5	17,1		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	5,2	42,3		

Kälteverhalten

Strecke	7
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-24,4	-26	-28,3	
Bruchspannung	[MPa]	4,626	5,222	4,47	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,250	0,350	0,331
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,658	5,516	4,743
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,410	0,548	0,450
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,386	7,084	5,122
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,409	2,087	2,326
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	5,265	6,940	4,853
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	4,564	3,917	5,230
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,549	2,240	1,253

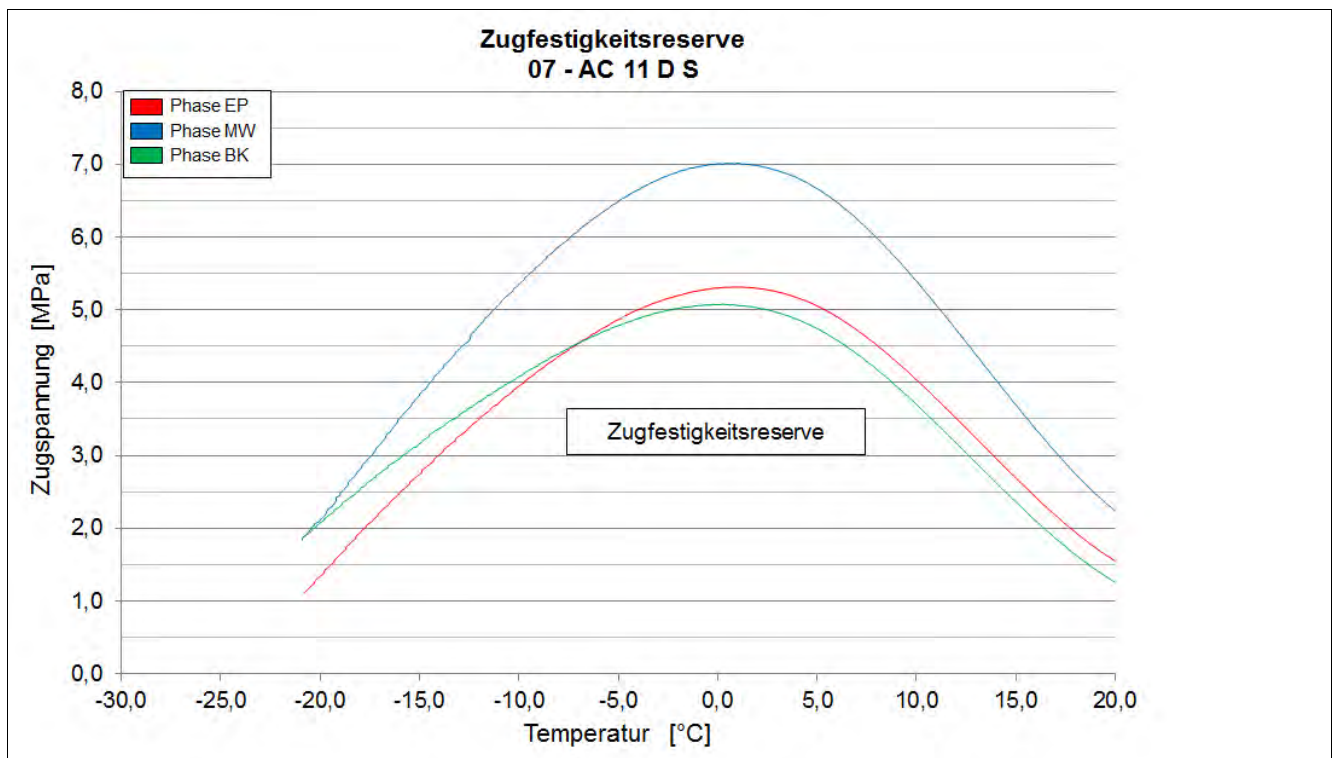
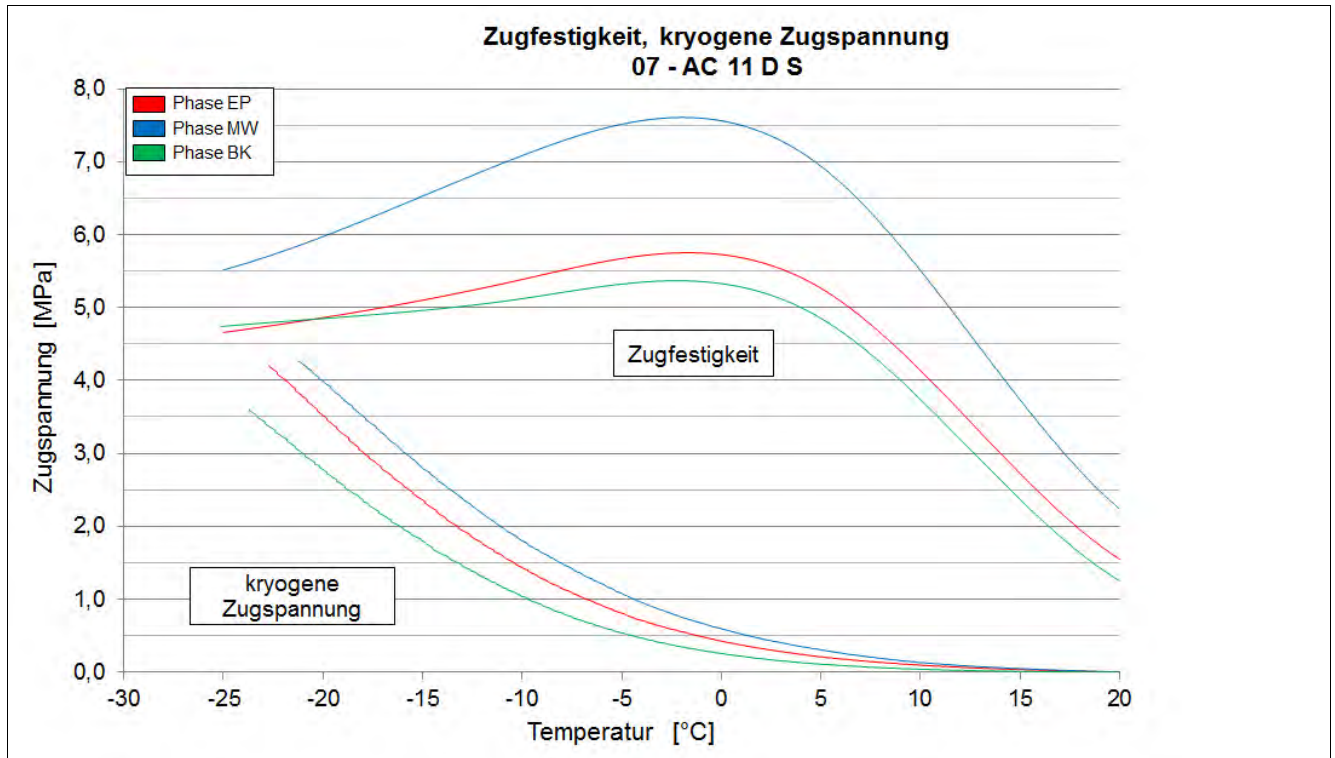
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	5,314	7,016	5,074	
Temp. der max. ZFR	[°C]	0,7	0,4	0,2	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-25,1	-23	-24	
Bruchspannung	[MPa]	4,354	3,414	2,999	

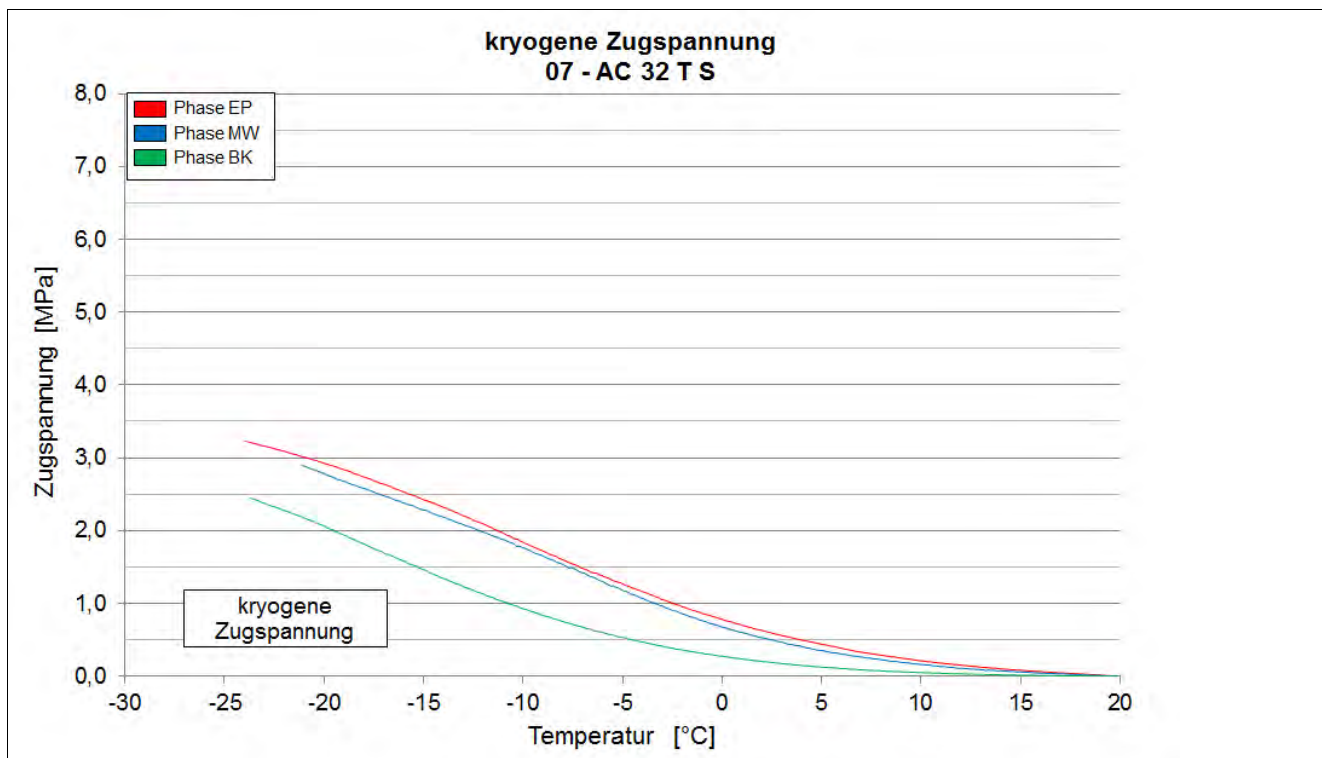
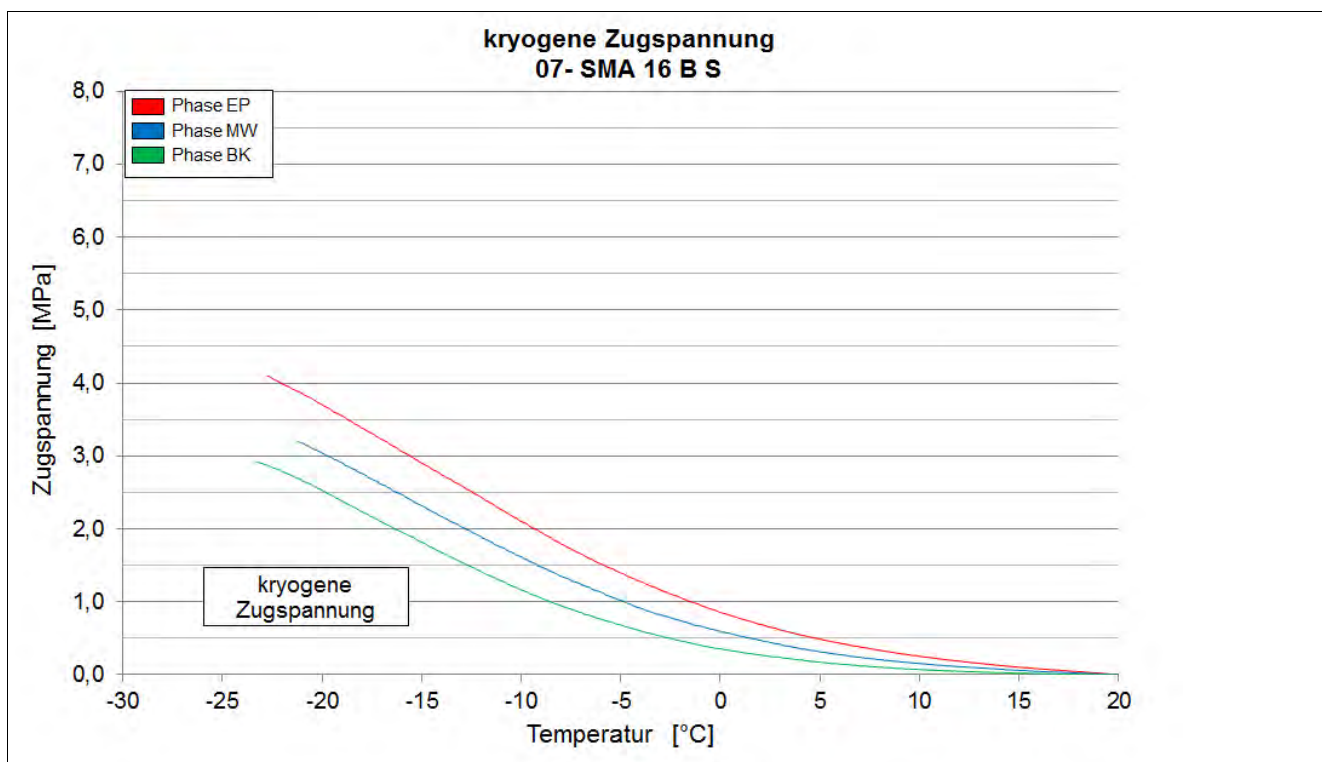
Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-27,5	-26,2	-30,8	
Bruchspannung	[MPa]	3,42	3,573	2,978	

Kälteverhalten

Strecke 7



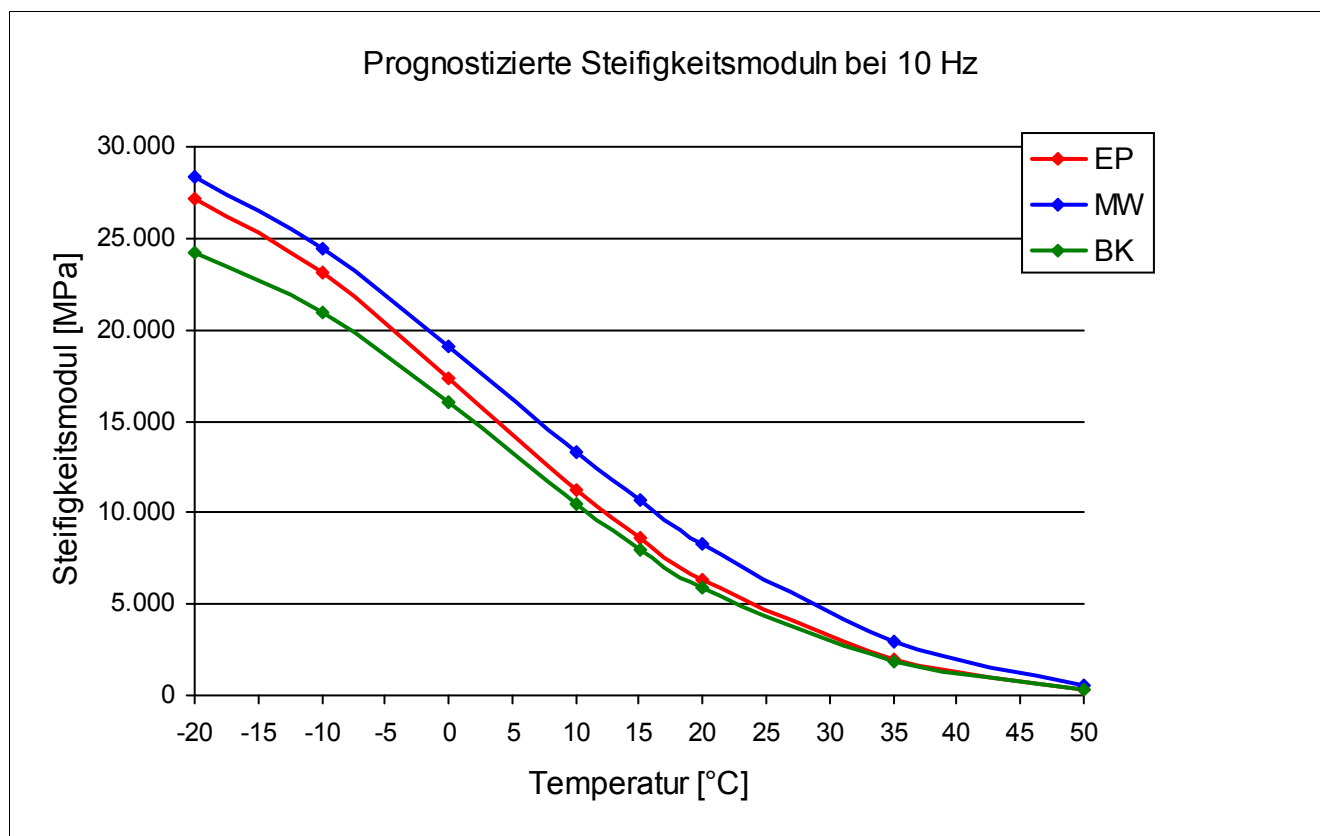
Strecke 7



Steifigkeitsverhalten

Strecke	7
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D S

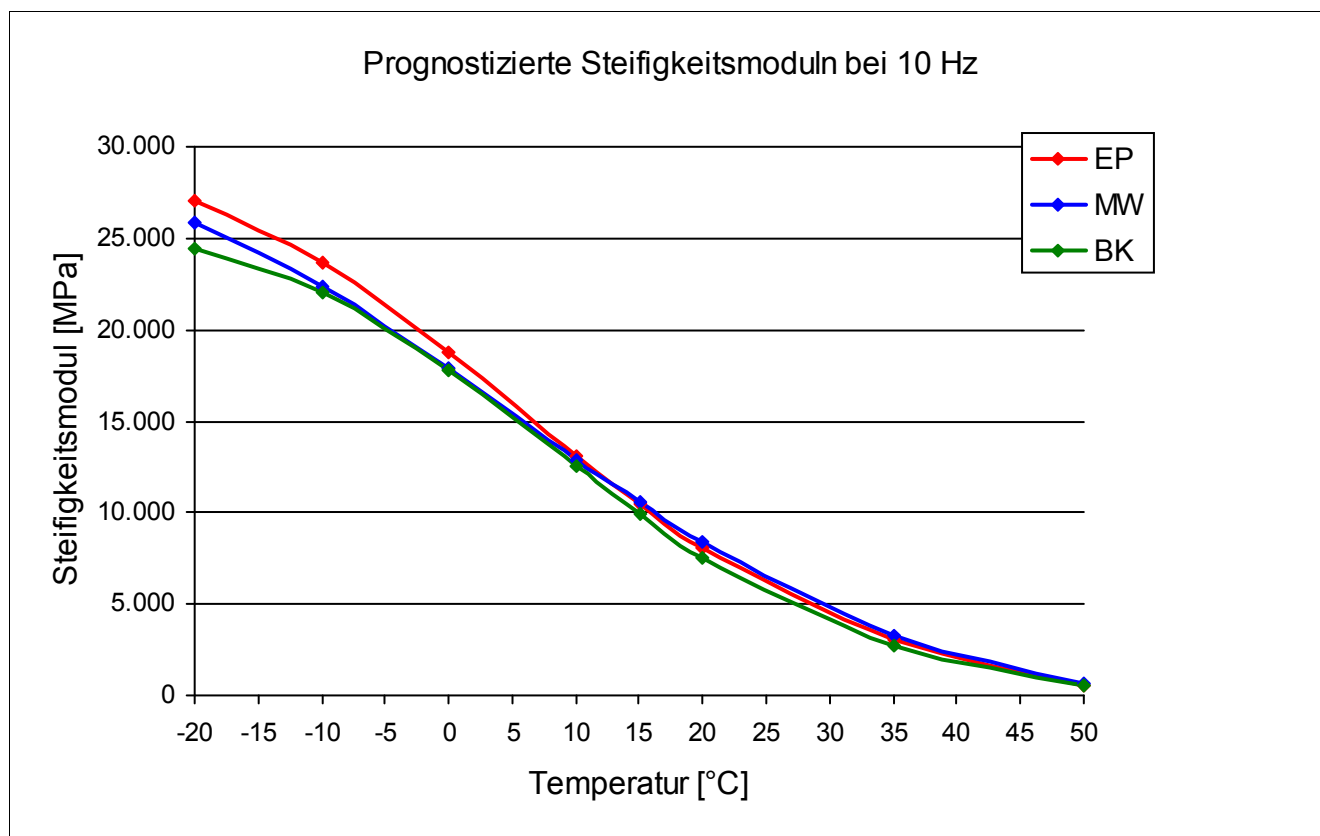
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	21.953	24.334	20.981
-10 °C		5 Hz		[MPa]	20.861	23.406	20.162
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.405	21.153	18.085
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.923	17.710	15.001
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.218	18.930	15.914
0 °C		5 Hz		[MPa]	14.899	17.497	14.809
0 °C		1 Hz		[MPa]	11.982	14.606	12.059
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.250	10.756	8.413
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.027	13.528	10.610
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.666	12.041	9.304
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.935	9.034	6.612
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.988	5.564	3.741
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.442	8.408	6.401
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.383	7.217	5.346
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.472	4.829	3.408
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.793	2.469	1.657



Steifigkeitsverhalten

Strecke	7
Schicht	2_ABS
Mischgut	SMA 16 B S

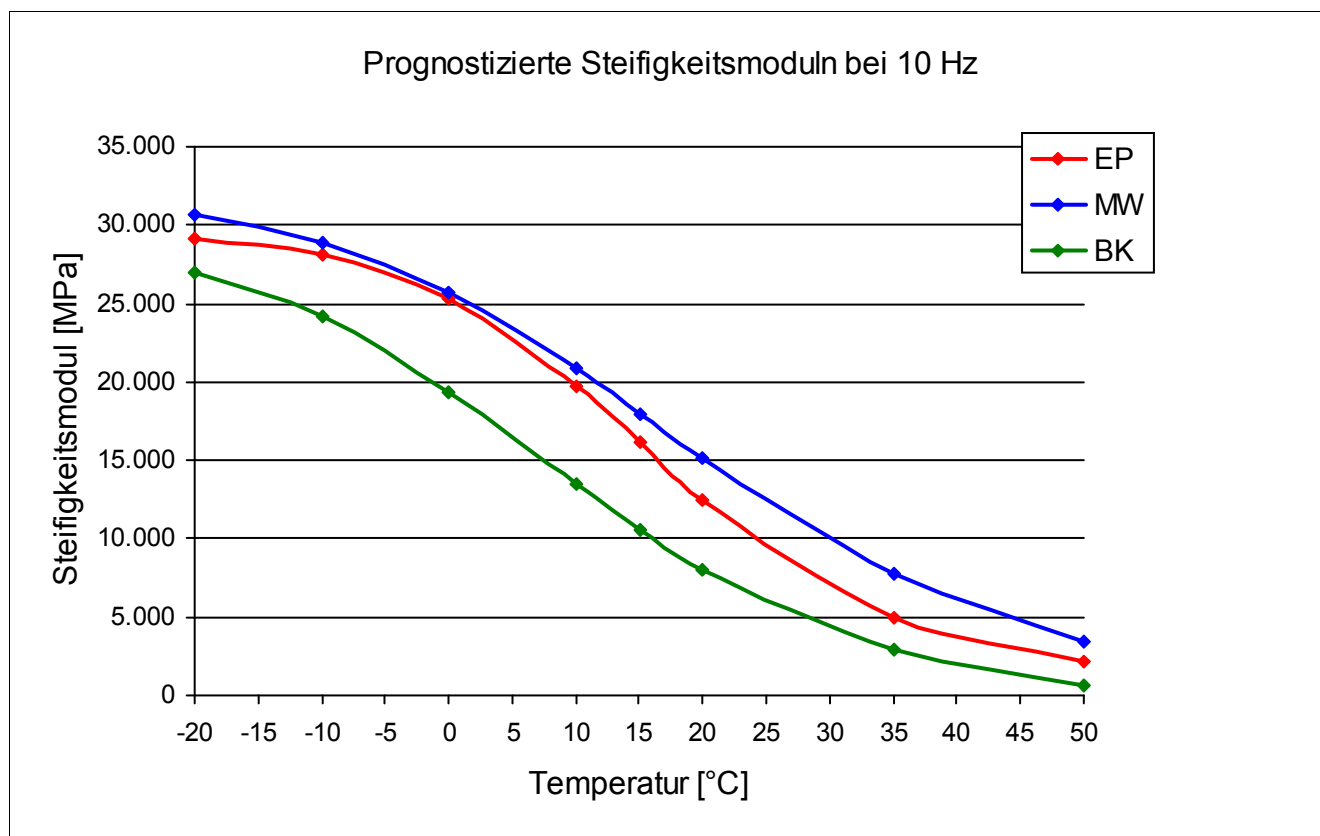
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	24.677	22.354	22.108
-10 °C		5 Hz		[MPa]	23.757	21.597	21.221
-10 °C		1 Hz		[MPa]	21.541	19.818	19.407
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.423	17.198	16.545
0 °C		10 Hz		[MPa]	19.480	17.714	17.812
0 °C		5 Hz		[MPa]	18.307	16.673	16.573
0 °C		1 Hz		[MPa]	15.654	14.252	14.014
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	12.080	10.829	10.427
10 °C		10 Hz		[MPa]	13.610	13.024	12.518
10 °C		5 Hz		[MPa]	12.257	11.877	11.118
10 °C		1 Hz		[MPa]	9.350	9.298	8.342
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.023	6.135	5.046
20 °C		10 Hz		[MPa]	8.216	8.535	7.951
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.141	7.400	6.757
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.919	5.184	4.501
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.781	2.937	2.428



Steifigkeitsverhalten

Strecke	7
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	28.075	29.082	24.168
-10 °C		5 Hz		[MPa]	27.336	28.122	23.288
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.532	26.117	21.137
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	22.673	24.005	17.607
0 °C		10 Hz		[MPa]	25.845	26.060	19.318
0 °C		5 Hz		[MPa]	24.721	25.039	18.021
0 °C		1 Hz		[MPa]	22.099	22.134	14.982
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.032	18.013	10.591
10 °C		10 Hz		[MPa]	18.522	19.977	13.575
10 °C		5 Hz		[MPa]	16.936	18.259	12.052
10 °C		1 Hz		[MPa]	13.503	14.687	8.754
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.945	9.819	4.901
20 °C		10 Hz		[MPa]	13.465	16.061	8.869
20 °C		5 Hz		[MPa]	11.897	14.375	7.547
20 °C		1 Hz		[MPa]	8.587	10.706	4.857
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.905	6.298	2.386

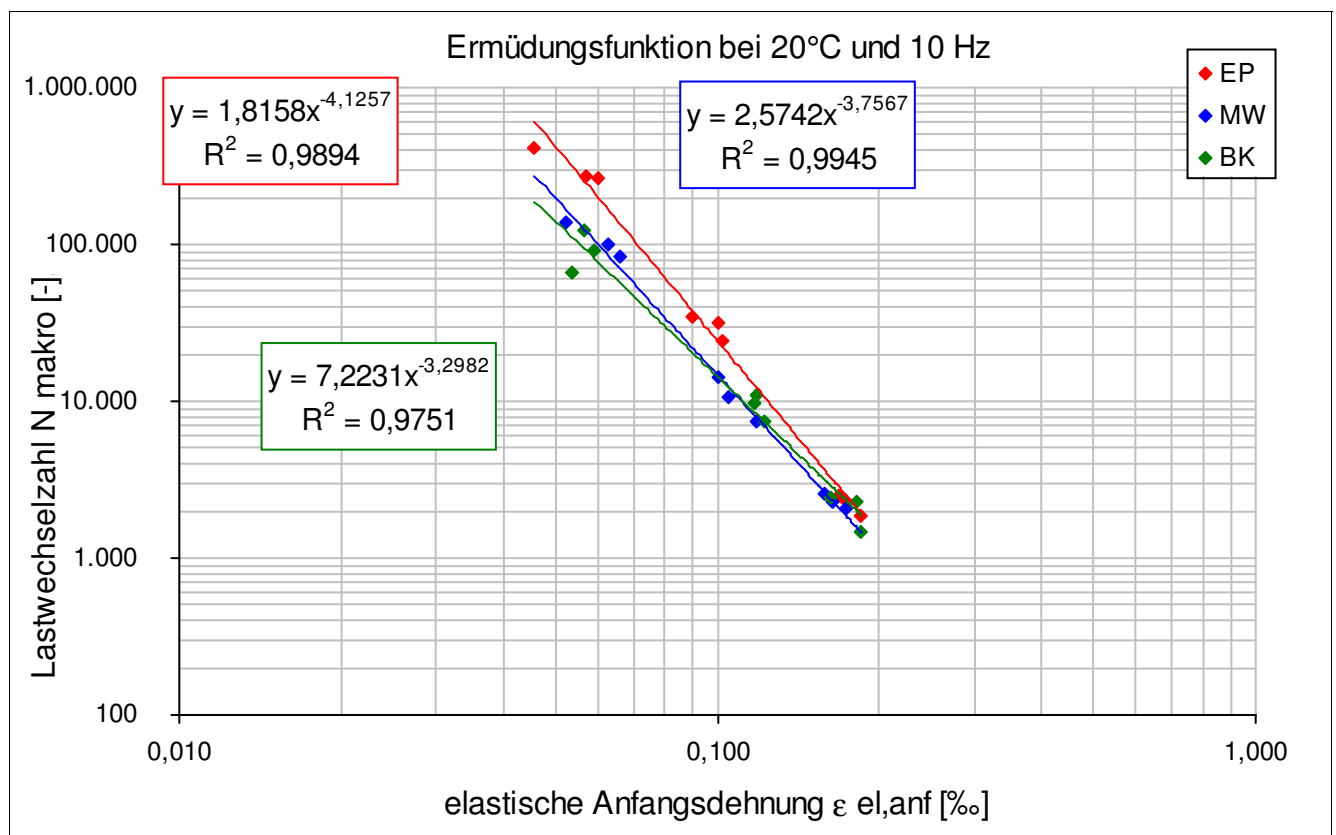


Ermüdungsverhalten

Strecke	7
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	267.049	84.565	66.655
N Makro	[-]	269.434	139.617	122.737
N Makro	[-]	408.473	98.687	91.324
N Makro	[-]	24.057	14.070	9.778
N Makro	[-]	34.069	7.528	7.483
N Makro	[-]	31.789	10.627	10.954
N Makro	[-]	2.386	2.581	2.447
N Makro	[-]	2.490	2.257	1.489
N Makro	[-]	1.865	2.062	2.286

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,060	0,066	0,054
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,052	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,046	0,063	0,059
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,102	0,100	0,117
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,090	0,118	0,122
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,101	0,105	0,118
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,173	0,159	0,162
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,168	0,164	0,184
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,185	0,173	0,181

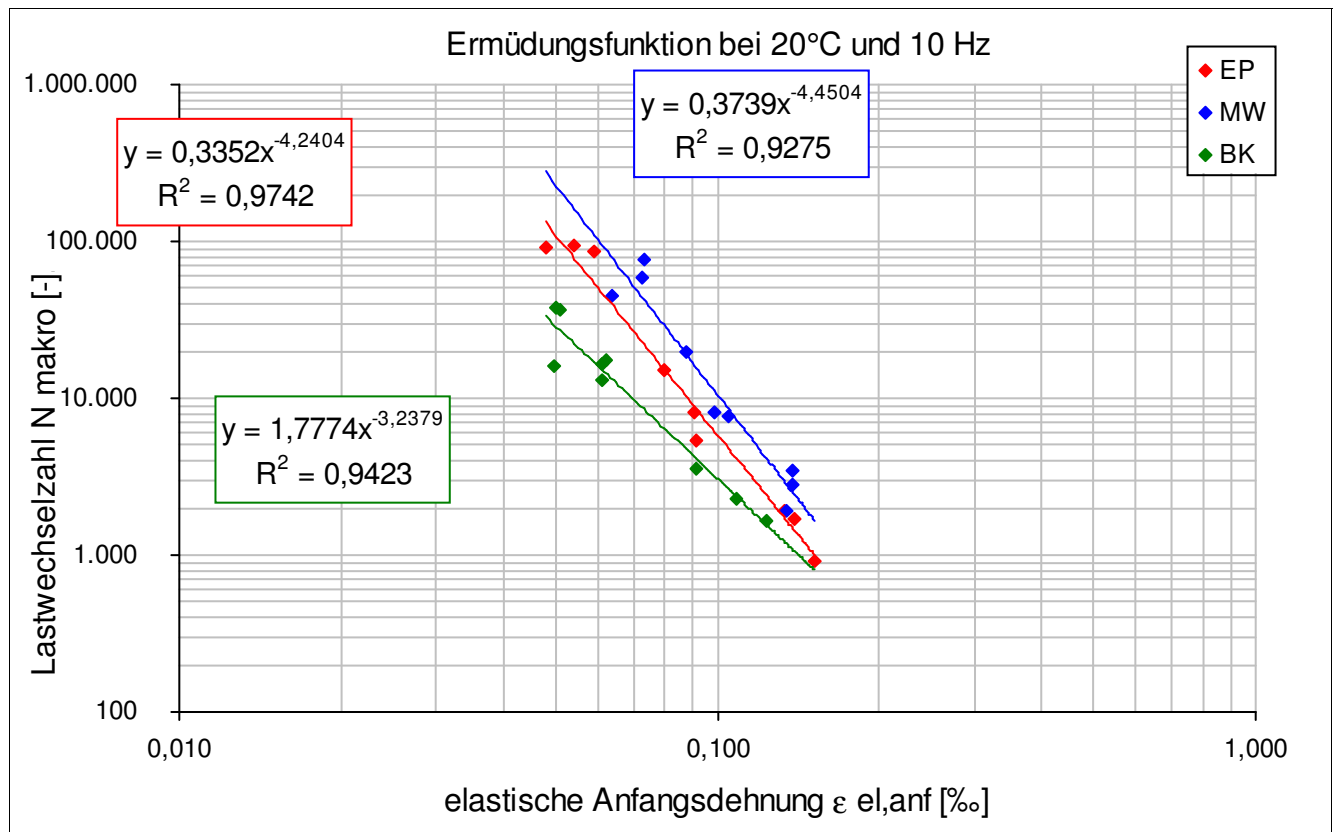


Ermüdungsverhalten

Strecke	7
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	95.607	58.453	36.473
N Makro	[-]	87.471	75.633	37.997
N Makro	[-]	91.646	45.199	16.172
N Makro	[-]	8.226	19.635	16.604
N Makro	[-]	5.376	7.721	13.025
N Makro	[-]	15.127	8.052	17.532
N Makro	[-]	925	3.451	2.293
N Makro	[-]	1.725	1.933	3.558
N Makro	[-]	1.926	2.834	1.662

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,054	0,072	0,051
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,073	0,050
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,048	0,064	0,050
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,091	0,087	0,061
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,091	0,105	0,061
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,080	0,099	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,151	0,138	0,109
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,139	0,135	0,091
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,134	0,138	0,124

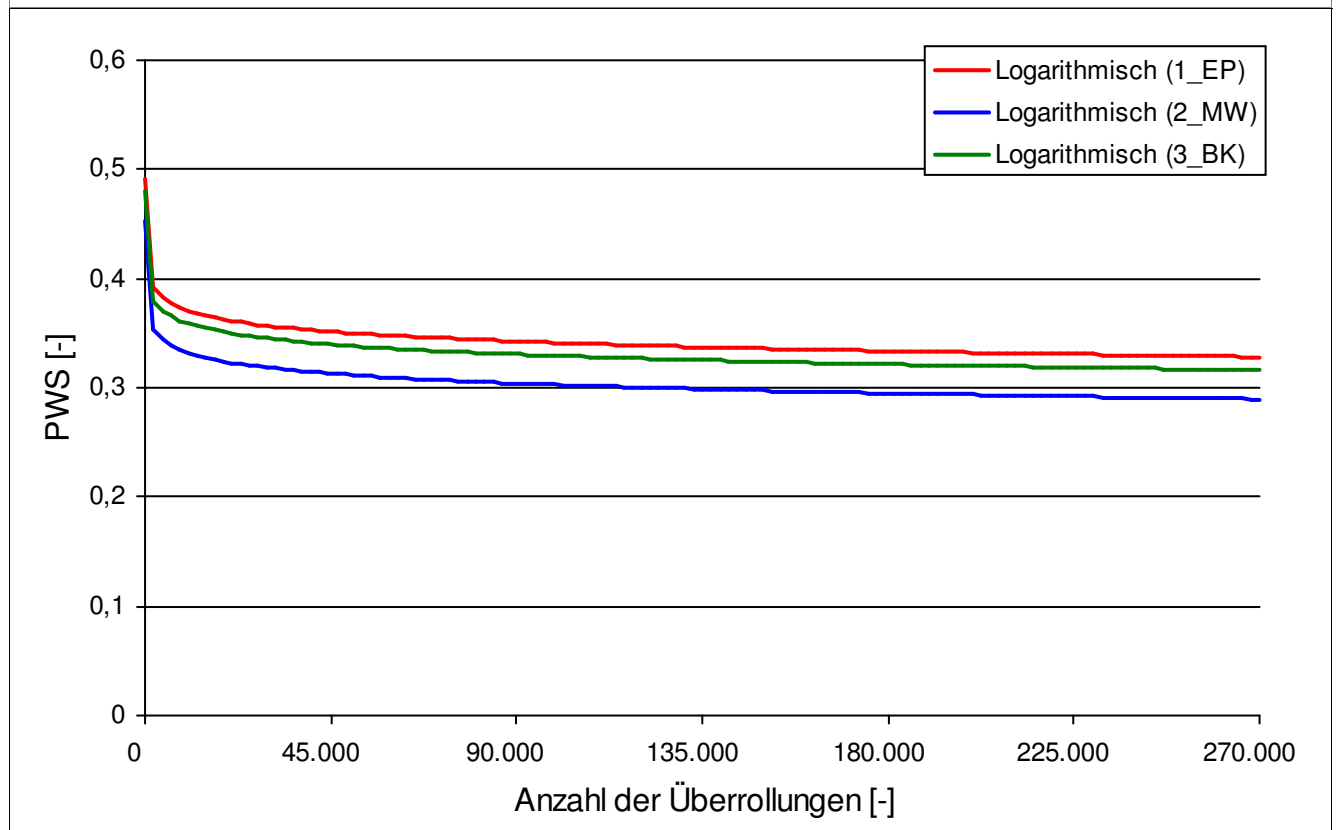


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	7
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,493	0,452	0,477
4.500	[-]	0,389	0,351	0,379
7.500	[-]	0,370	0,336	0,368
15.000	[-]	0,361	0,327	0,357
22.500	[-]	0,356	0,320	0,349
30.000	[-]	0,351	0,316	0,342
37.500	[-]	0,348	0,313	0,338
45.000	[-]	0,346	0,309	0,333
90.000	[-]	0,343	0,293	0,328
135.000	[-]	0,345	0,305	0,332
180.000	[-]	0,336	0,297	0,323
225.000	[-]	0,337	0,299	0,318
270.000	[-]	0,332	0,290	0,310

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	8																
Ausführungszeitraum	30.04. – 30.10.2012																
DTV KFZ (Jahr)	11 000																
DTV SV (Jahr)	3 000																
Längsneigung	wechselnd																
Anzahl Fahrstreifen	2 (1 x jede Fachrichtung)																
Fahrstreifenbreite	4,25 – 5,0 m																
Höhenplan	Gleichlage - wechselnd																
Lageplan	wechselnd																
Umgebung	keine Angabe																
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht</th> <th>Mischgut</th> <th>Resultierendes BM</th> <th>Dicke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1_ADS</td> <td>SMA 8 S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>3 cm</td> </tr> <tr> <td>2_ABS</td> <td>AC 16 B S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>7 cm</td> </tr> <tr> <td>3_ATS</td> <td>AC 32 T S</td> <td>50/70</td> <td>11 cm</td> </tr> </tbody> </table>	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke	1_ADS	SMA 8 S	25/55-55 A	3 cm	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	7 cm	3_ATS	AC 32 T S	50/70	11 cm
	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke													
	1_ADS	SMA 8 S	25/55-55 A	3 cm													
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	7 cm													
3_ATS	AC 32 T S	50/70	11 cm														

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
8	SMA 8 S	17.08.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
8			GK 0/2	Diabas
8			GK 2/5	Granit
8			GK 5/8	Granit
8			Zusatz	Viatop Premium
8	AC 16 B S	17.08.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
8			GK 0/2	Kies gebrochen
8			GK 2/5	Kies gebrochen
8			GK 5/8	Kies gebrochen
8			GK 8/11	Kies gebrochen
8			GK 11/16	Kies gebrochen
8	AC 32 T S	17.08.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
8			GK 0/2	Kies gebrochen
8			GK 2/5	Kies gebrochen
8			GK 5/8	Kies gebrochen
8			GK 8/11	Kies gebrochen
8			GK 11/16	Kies gebrochen
8			GK 16/22	Kies gebrochen
8			GK 22/32	Kies gebrochen
8			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	8
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
----------------------	---------

Probenahmedatum	5.09.2012
-----------------	-----------

Witterung	wolkig bis sonnig
-----------	-------------------

Schicht	2_ABS
---------	-------

Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
----------------------	-----------

Probenahmedatum	08.08.2012
-----------------	------------

Witterung	wolkig bis sonnig
-----------	-------------------

Schicht	3_ATS
---------	-------

Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
----------------------	-----------

Probenahmedatum	25.07.2012
-----------------	------------

Witterung	sonnig
-----------	--------

Probenahme Bohrkerne

Strecke 8

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	8
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	8	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	18	Diabas
GK 2/5	[M.-%]	13	Granit
GK 5/8	[M.-%]	61	Granit
Zusatz	[M.-%]	0,4	Viatop Premium

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7,2	7,3	7,2	7,3
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,0	7,0	7,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,3	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	4,4	3,8	4,0	5,7
5,6 - 8 mm	[M.-%]	50,1	48,4	47,3	44,8
2 - 5,6 mm	[M.-%]	19,3	21,4	21,1	20,0
1 - 2 mm	[M.-%]		6,3	6,1	6,1
0,25 - 1 mm	[M.-%]		5,8	5,5	6,2
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		2,0	2,1	2,3
0,125 - 2 mm	[M.-%]	14,6			
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,1	1,7	2,2	2,4
< 0,063 mm	[M.-%]	9,5	10,6	11,7	12,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,412	2,388	2,38	2,391
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,344	2,308	2,338	2,304
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,8	3,4	1,8	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,4	83	90,3	81,8

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	8
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	27	Kies gebrochen
GK 2/5	[M.-%]	24	Kies gebrochen
GK 5/8	[M.-%]	11	Kies gebrochen
GK 8/11	[M.-%]	10	Kies gebrochen
GK 11/16	[M.-%]	26	Kies gebrochen

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,8	5,0	5,1	4,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	4,8			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,8	4,9	4,7
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2,1	1,6	1,2	2,2
11,2 - 16 mm	[M.-%]	22,5	19,4	19,8	24,1
8 - 11,2 mm	[M.-%]	11,2	11,3	12,4	12,5
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10	10,1	10,5	11,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	25,9	28,4	25,8	23,3
1 - 2 mm	[M.-%]		11,5	10,3	8,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]		7,4	8,5	7,2
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		2,0	2,9	2,5
0,125 - 2 mm	[M.-%]	20,7			
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,7	1,3	2,0	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	5,9	7,0	6,6	6,9

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,525	2,508	2,498	2,501
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,381	2,359	2,352	2,382
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,7	5,9	5,8	4,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	66,1	65,8	66,6	70,4

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	8
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

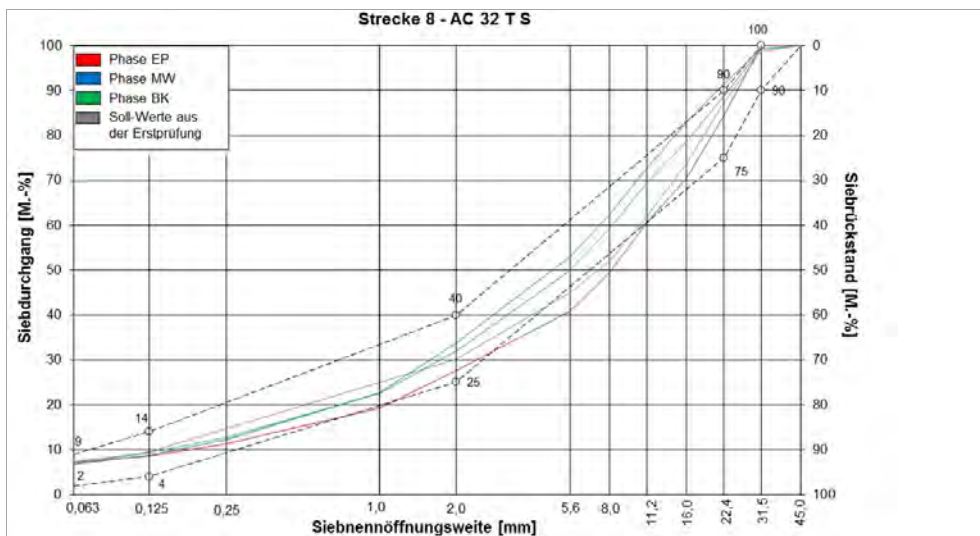
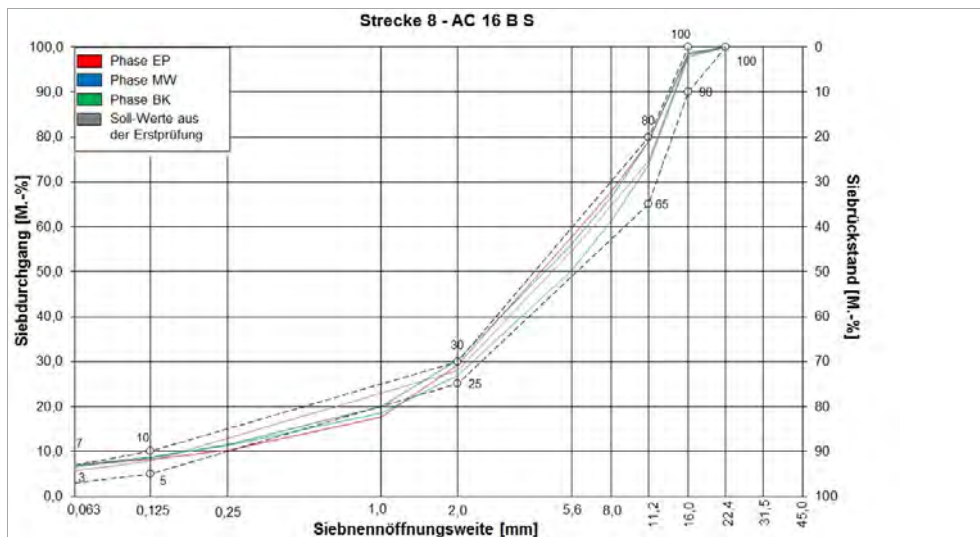
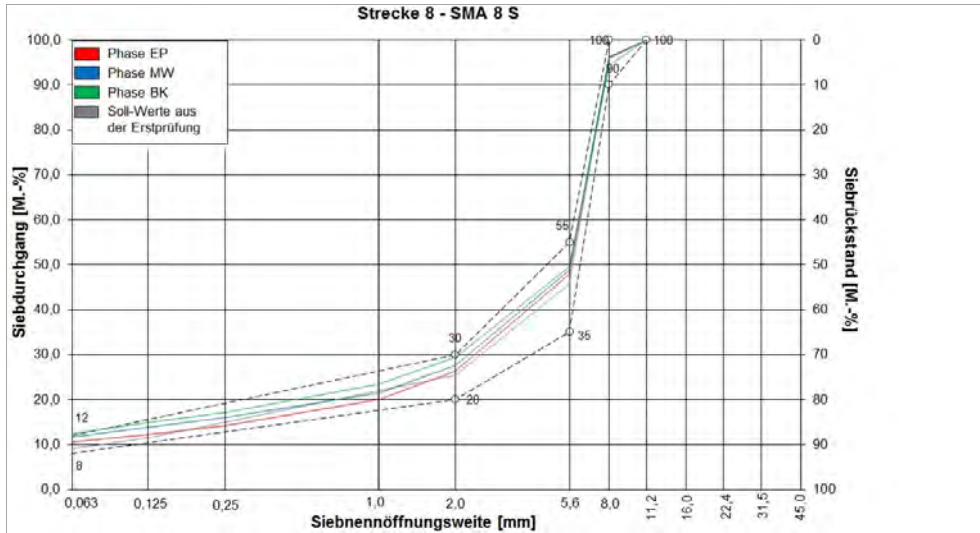
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	17	Kies gebrochen
GK 2/5	[M.-%]	5	Kies gebrochen
GK 5/8	[M.-%]	4	Kies gebrochen
GK 8/11	[M.-%]	8	Kies gebrochen
GK 11/16	[M.-%]	8	Kies gebrochen
GK 16/22	[M.-%]	13	Kies gebrochen
GK 22/32	[M.-%]	13	Kies gebrochen
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	3,9	4,4	4,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,4			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,6			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,7	4,2	4,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,2	0,0	0,8	0,7
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	11,5	15,5	7,7	10,5
16 - 22,4 mm	[M.-%]	13,5	14,0	8,5	10,1
11,2 - 16 mm	[M.-%]	11,8	10,0	10,4	9,2
8 - 11,2 mm	[M.-%]	9,9	10,9	10,2	10,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	7,2	8,8	9,5	9,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	14,8	13,1	19,1	17,9
1 - 2 mm	[M.-%]		8,4	11,0	9,3
0,25 - 1 mm	[M.-%]		7,9	10,5	9,9
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		2,7	3,5	3,4
0,125 - 2 mm	[M.-%]	20,6			
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,7	1,6	2,0	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	6,8	7,1	6,8	7,4

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,543	2,542	2,518	2,51
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,301	2,416	2,327	2,415
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	9,5	5	7,6	3,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	48,5	64,9	56,7	72,2

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	8
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	61,7	57,2	66,3	63,3	63,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	32	29	29
Elast. Rückstellung	[%]		63	73	68	73
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	57,9	-	48,1	55,9
40 °C	[°]	66,2	-	61,4	62,6
50 °C	[°]	68,8	-	66,8	66,0
60 °C	[°]	72,9	-	70,0	68,6
70 °C	[°]	77,8	-	73,8	72,7
80 °C	[°]	81,1	-	77,1	77,2
90 °C	[°]	82,6	-	78,8	81,2

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	451.100	-	938.241	1.060.084
40 °C	[MPa]	103.170	-	216.683	230.359
50 °C	[MPa]	23.827	-	49.066	52.037
60 °C	[MPa]	6.574	-	13.125	14.718
70 °C	[MPa]	2.209	-	4.107	4.656
80 °C	[MPa]	811	-	1.398	1.592
90 °C	[MPa]	327	-	565	593

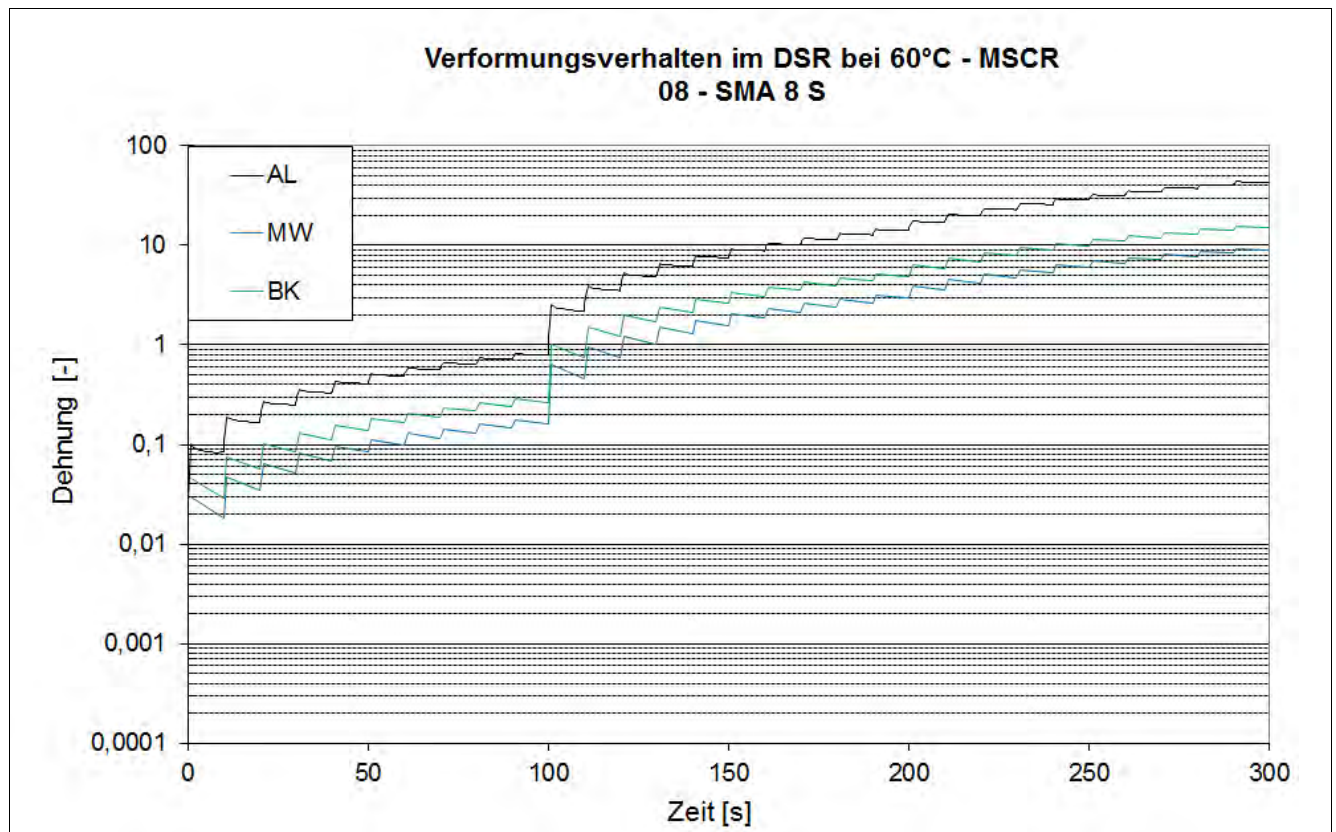
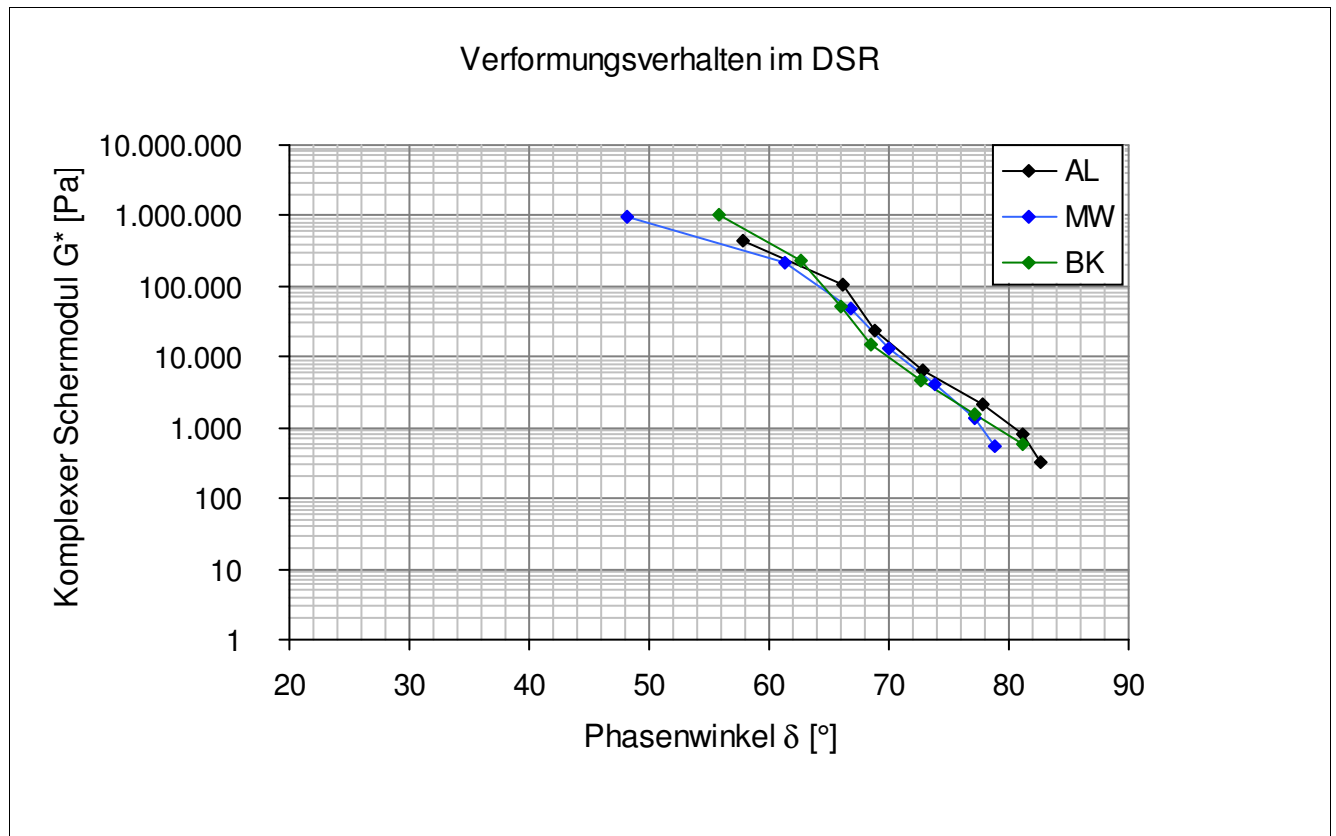
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	48,1	40,9
R 1,6 kPa	[%]	24	-	46,6	37,9
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	44,9	33,9
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	6,5	13,4
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,162	0,267
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,173	0,288
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,187	0,317
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	3,1	7,3
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	6,7	17,1
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	3,6	10,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	6,8	7,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	15,4	18,7
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	8,1	10,1

- nicht im Untersuchungsprogramm

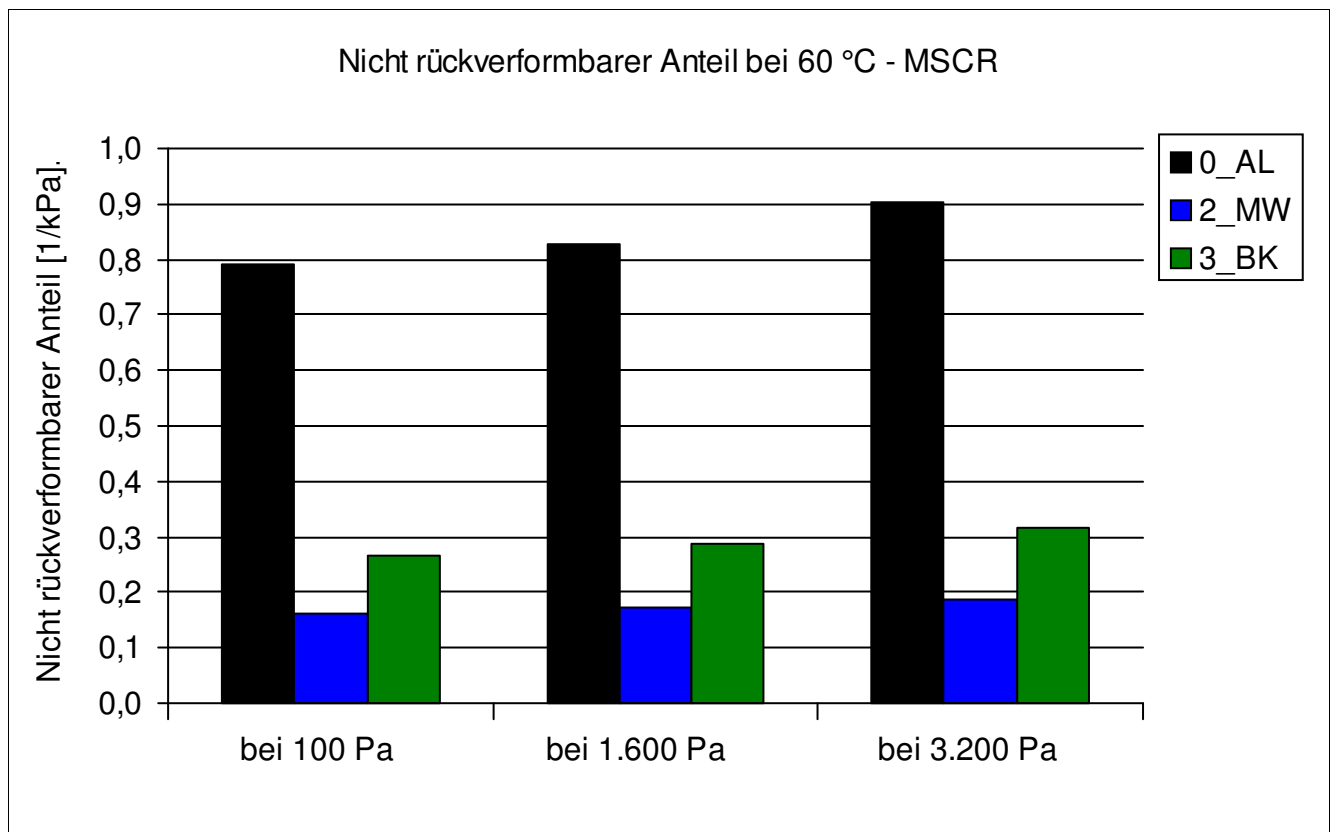
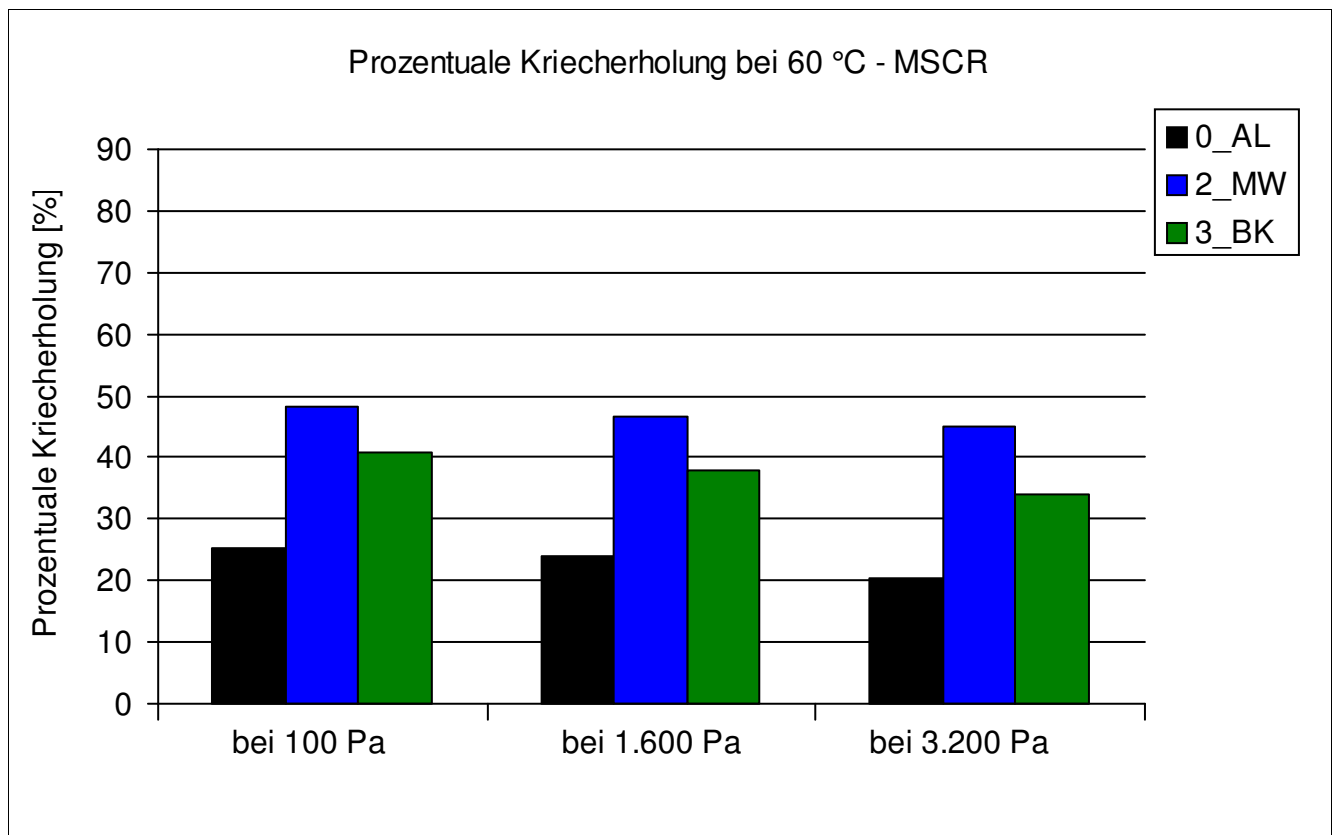
Bitumenanalyse

Strecke	8
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	8
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	8
Schicht	1_ADS

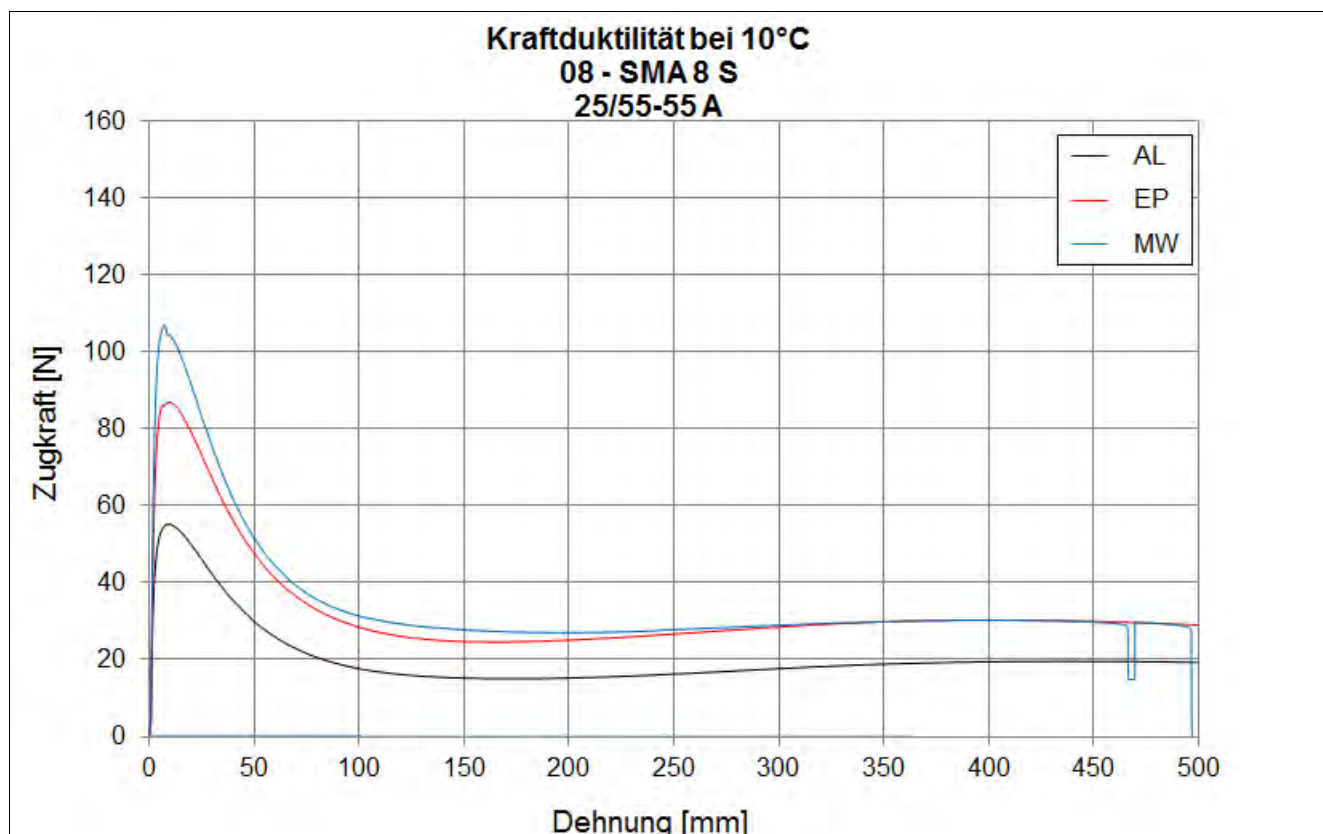
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	233,5	254	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	578	646,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,306	0,2905	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,209	0,1985	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-17,737	-17,055	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-16,557	-15,071	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	5,6340	5,7590	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	8
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	61,7	57,2	60,5	68,15	68
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	30	25	25
Elast. Rückstellung	[%]		63	75	67	74
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	57,9	-	41,8	42,3
40 °C	[°]	66,2	-	56,6	57,1
50 °C	[°]	68,8	-	63,1	63,3
60 °C	[°]	72,9	-	65,9	66,0
70 °C	[°]	77,8	-	69,5	69,5
80 °C	[°]	81,1	-	74,5	74,2
90 °C	[°]	82,6	-	79,4	79,0

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	451.100	-	1.135.642	1.046.300
40 °C	[MPa]	103.170	-	309.374	511.098
50 °C	[MPa]	23.827	-	67.044	67.254
60 °C	[MPa]	6.574	-	19.932	18.639
70 °C	[MPa]	2.209	-	6.305	6.062
80 °C	[MPa]	811	-	2.448	2.198
90 °C	[MPa]	327	-	930	845

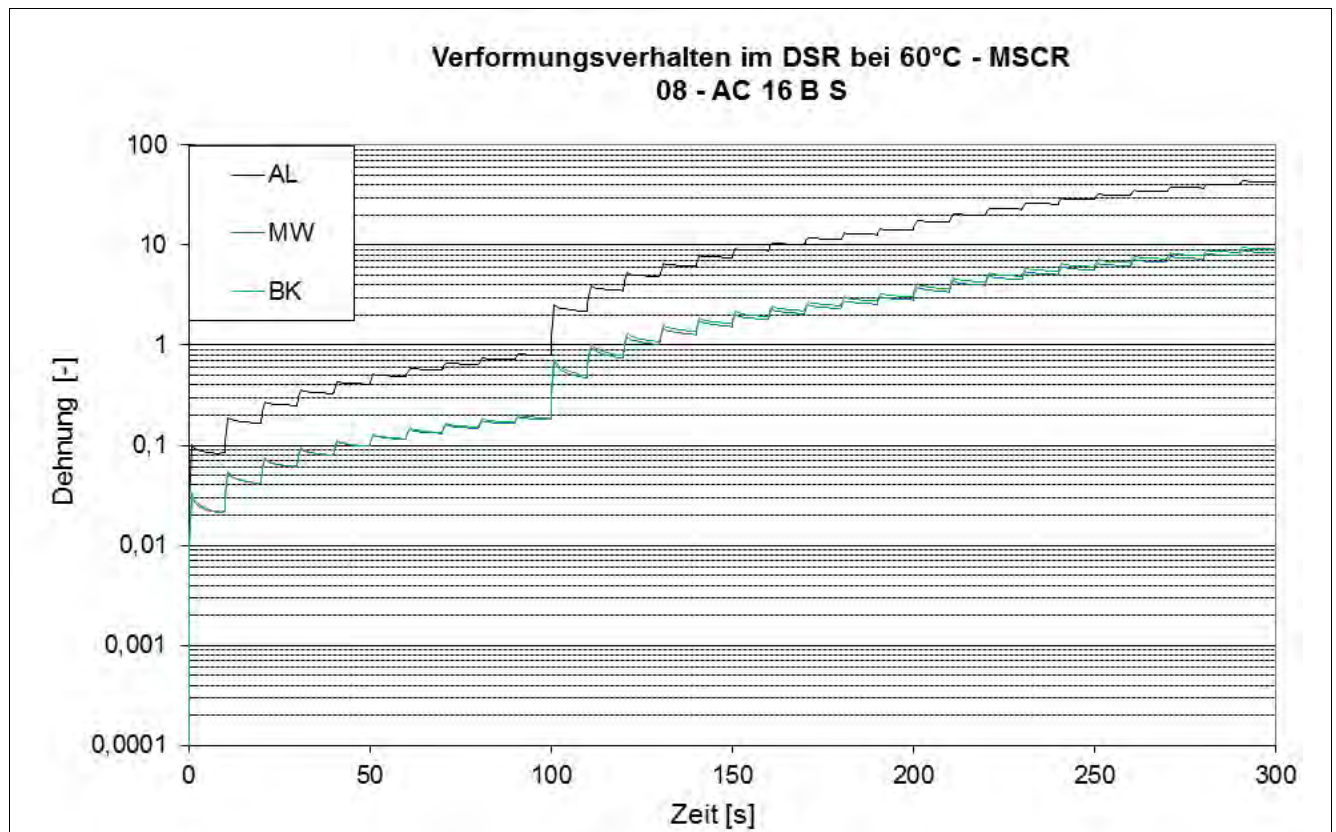
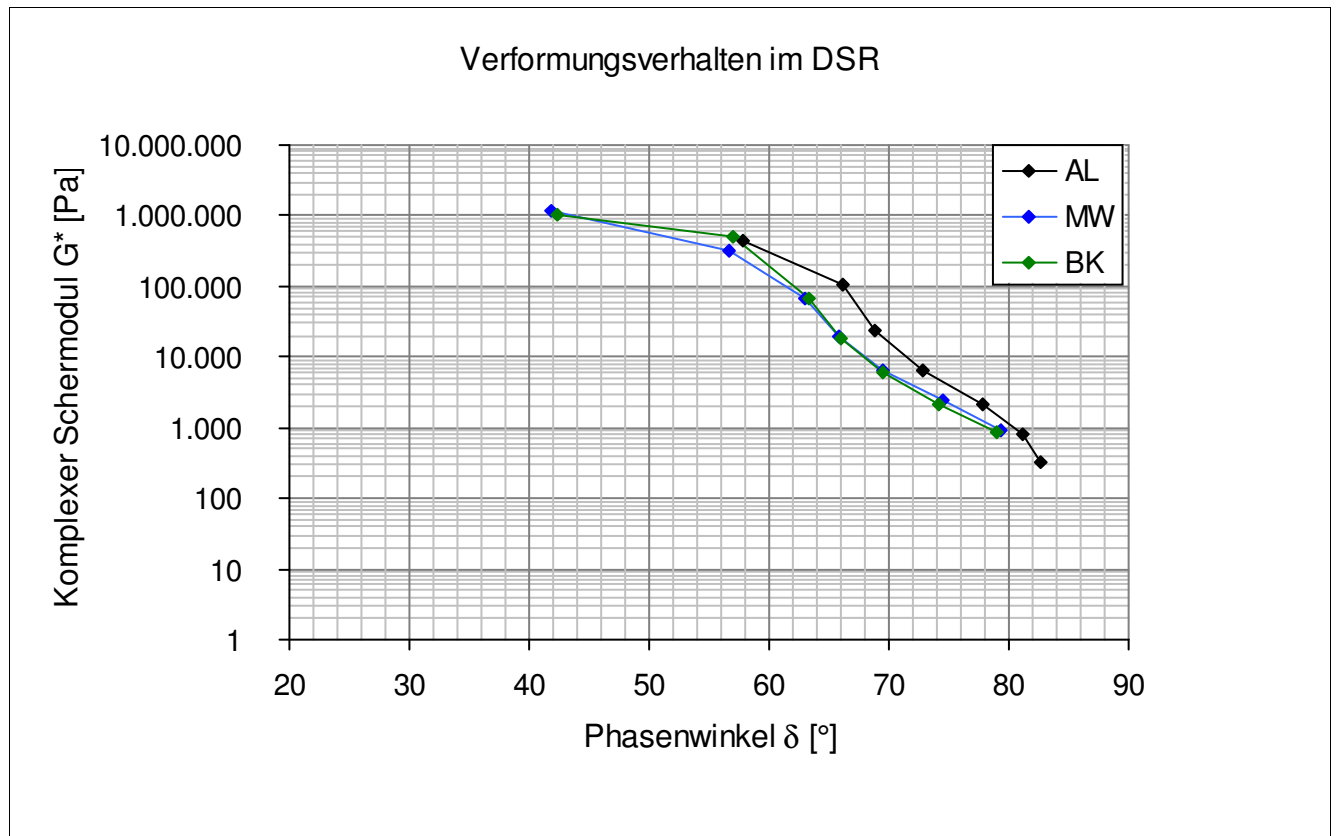
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	41,7	44,3
R 1,6 kPa	[%]	24	-	46,5	46,9
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	44,6	44,5
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	8,4	9,1
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,179	0,186
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,166	0,178
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,174	0,189
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	-11,5	-5,9
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	-7	-0,5
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	4,1	5,1
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	-7,3	-4,3
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	-2,8	1,6
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	4,8	6,2

- nicht im Untersuchungsprogramm

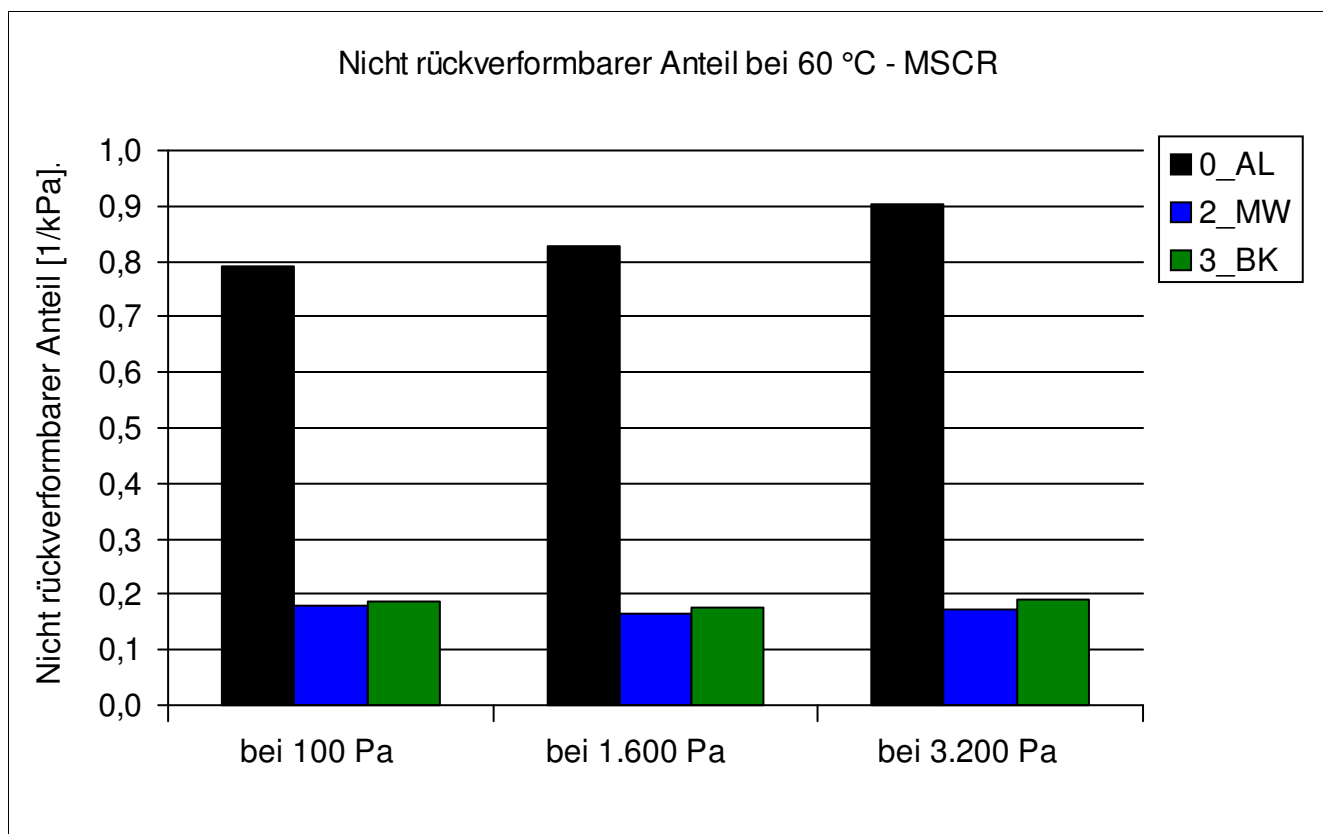
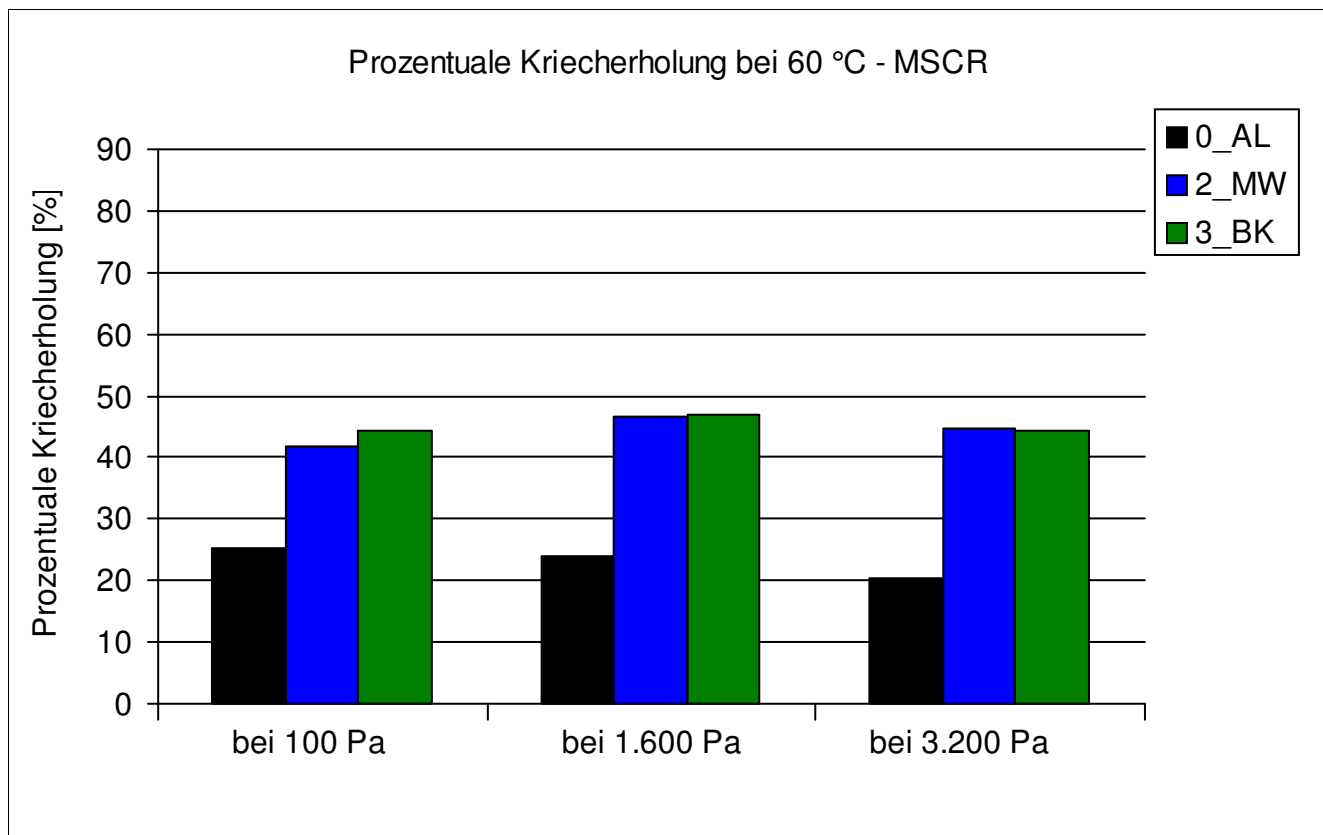
Bitumenanalyse

Strecke	8
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	8
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	8
Schicht	2_ABS

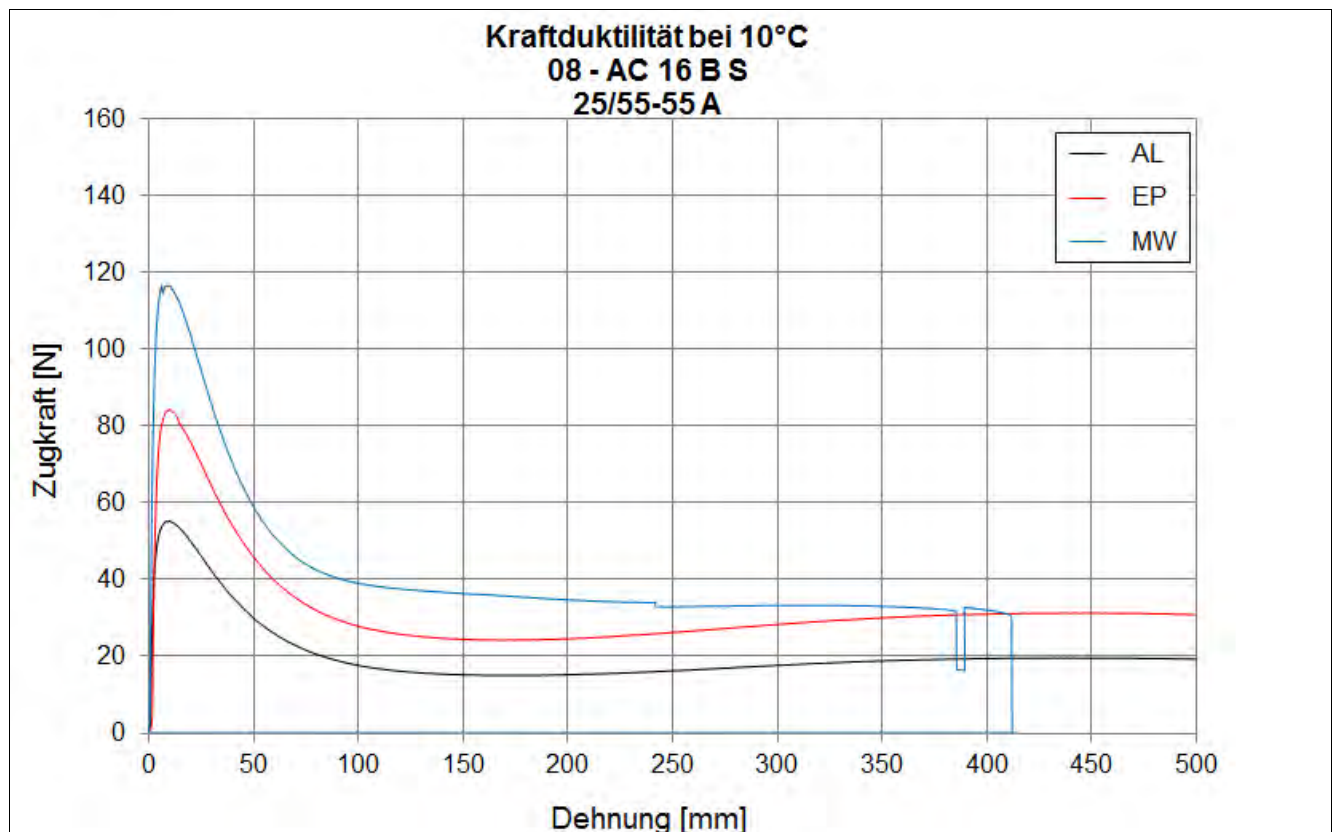
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	215	148	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	524	611	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,3115	0,1795	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,216	0,2055	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-18,476	-18,955	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-17,084	-57,712	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	5,6180	6,3530	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	8
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	52,4	50,1	63,3	61,6	61,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		50	31	30	26
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 8

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	31,7
		Scherweg_	[mm]	2,4
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	31,9
		Scherweg_	[mm]	1,7
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	34,1
		Scherweg_	[mm]	1,3

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,304
Rohdicke	[g/cm ³]	2,391
Verdichtungsgrad	[%]	98,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,7
Raumdicke	[g/cm ³]	2,382
Rohdicke	[g/cm ³]	2,501
Verdichtungsgrad	[%]	101,3
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	70,4
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	11,5
Raumdicke	[g/cm ³]	2,415
Rohdicke	[g/cm ³]	2,510
Verdichtungsgrad	[%]	103,8
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	72,2

Verformungsbeständigkeit

Strecke	8
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	5613	
Dehnung	[‰]	27	23,5	28,7	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	1,5	2	15,9	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	3990	
Dehnung	[‰]	28,9	9,2	19	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	8,6	2,5	19,6	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	2643		
Dehnung	[‰]	35,9	21,5		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	12,3	34,4		

Kälteverhalten

Strecke	8
---------	---

Asphaltdeckschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-22,9	-27,7	-26,2
Bruchspannung	[MPa]	4,744	4,804	4,113

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,296	0,324	0,257
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,882	4,342	4,393
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,526	0,399	0,584
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,142	4,260	5,098
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,659	2,796	2,682
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	4,010	5,257	4,460
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	5,973	5,807	5,916
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,006	1,362	1,034

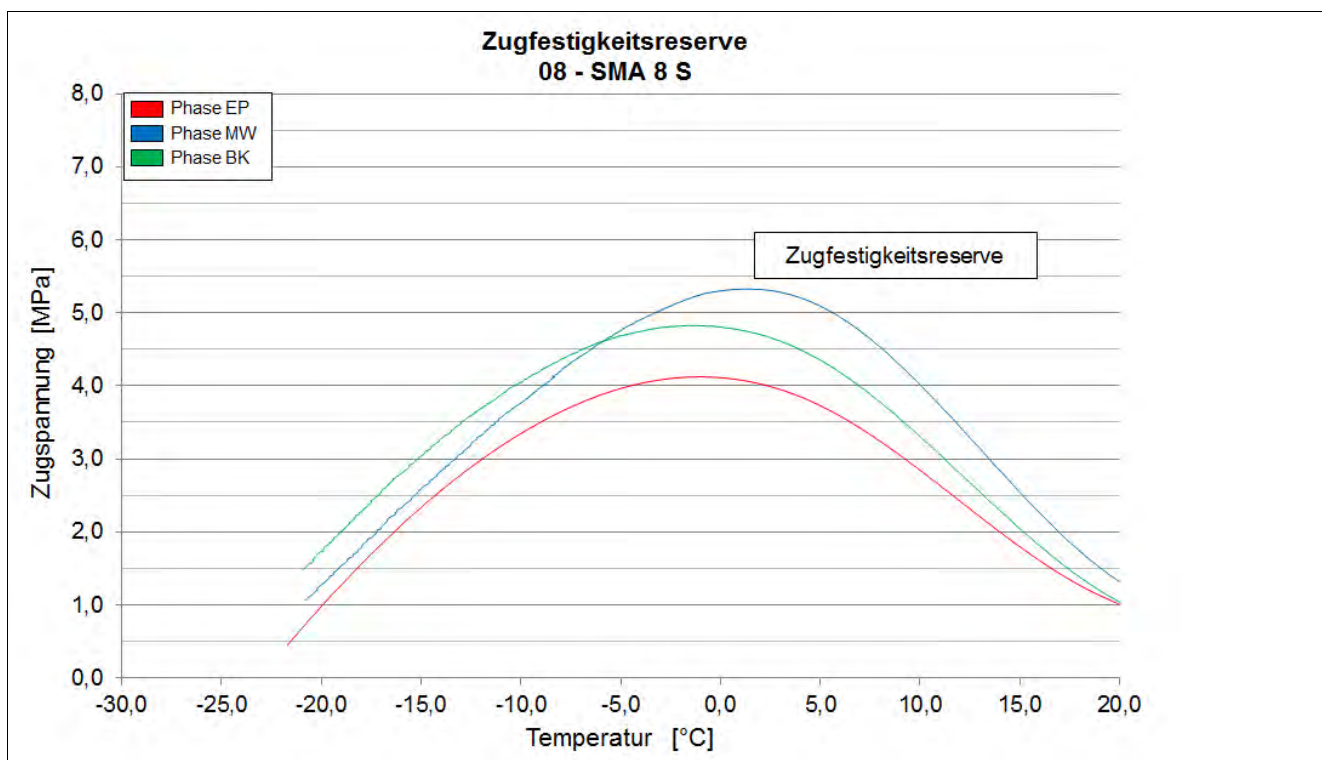
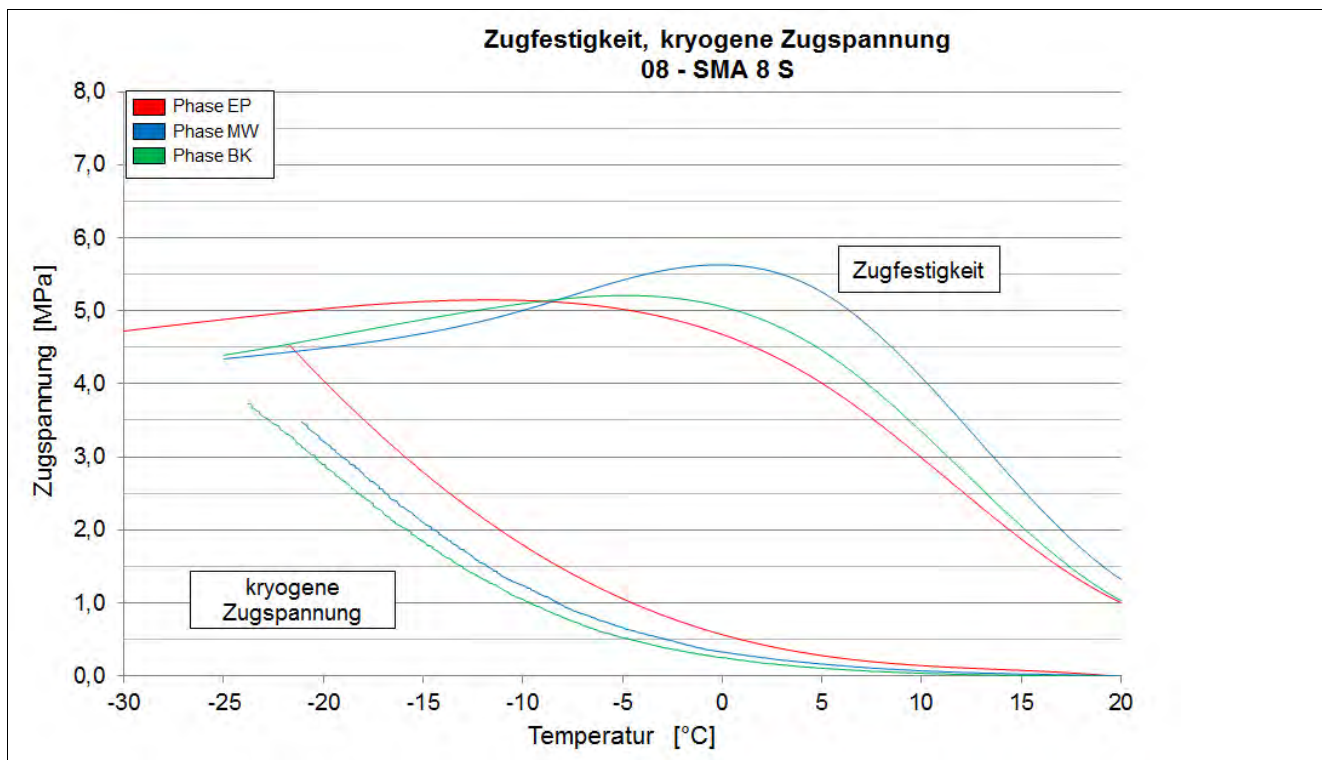
Asphaltdeckschicht				
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK
Maximum der ZFR	[MPa]	4,123	5,328	4,831
Temp. der max. ZFR	[°C]	-1	1,3	-1,2

Asphaltbinderschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-27,6	-15,4	-25
Bruchspannung	[MPa]	3,779	2,462	4,006

Asphalttragschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-19	-23,2	-26
Bruchspannung	[MPa]	3,364	2,82	3,692

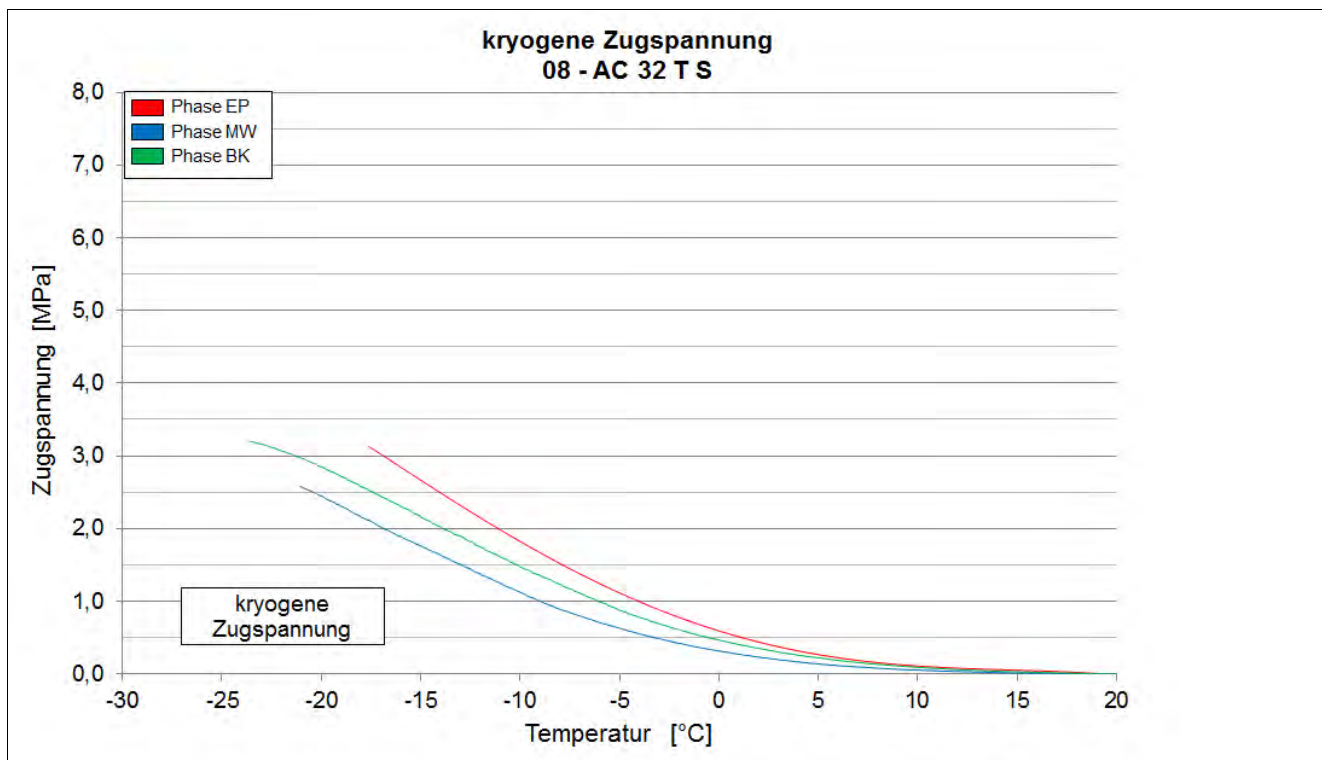
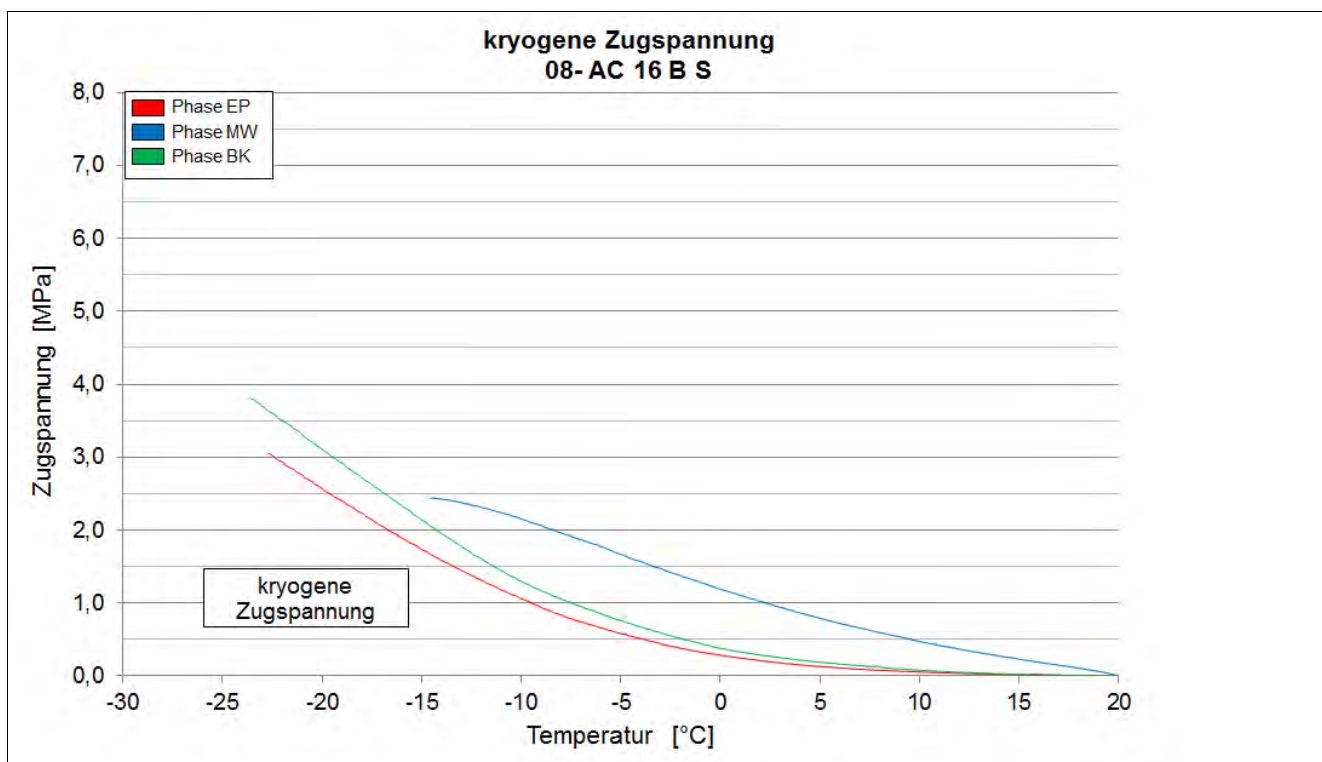
Kälteverhalten

Strecke 8



Kälteverhalten

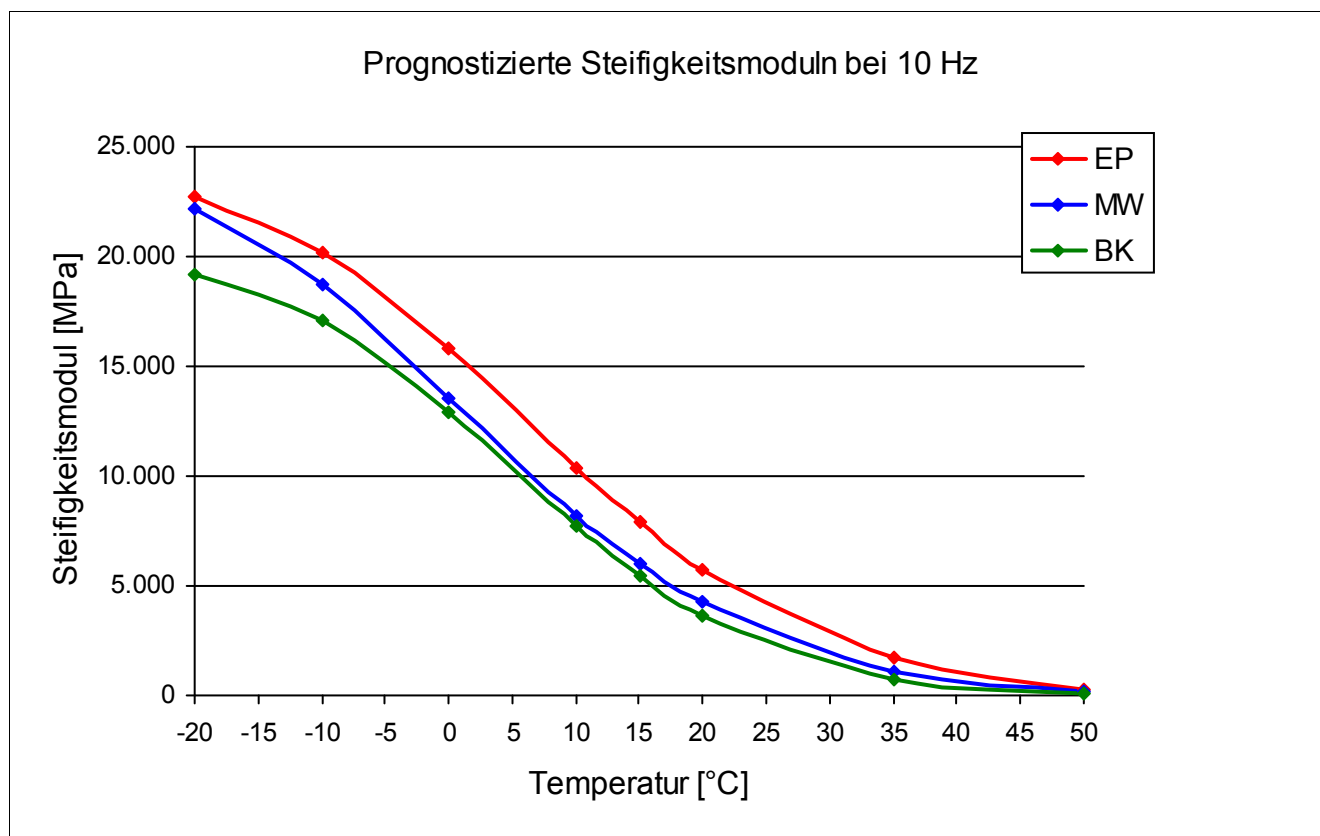
Strecke 8



Steifigkeitsverhalten

Strecke	8
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

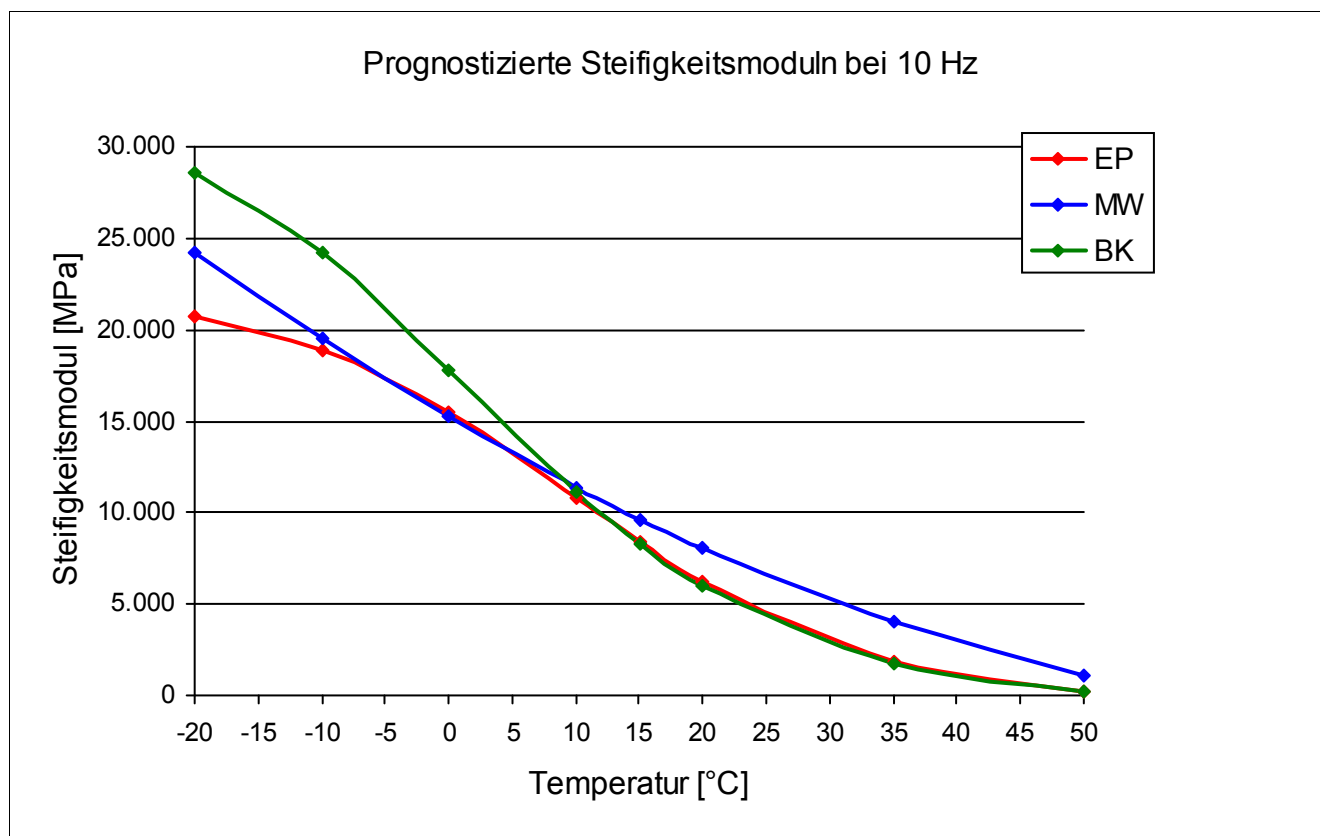
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.163	18.754	17.109
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.558	17.986	16.342
-10 °C		1 Hz		[MPa]	17.547	15.700	14.277
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.378	12.282	11.089
0 °C		10 Hz		[MPa]	15.439	13.074	13.011
0 °C		5 Hz		[MPa]	14.523	11.940	11.881
0 °C		1 Hz		[MPa]	11.809	9.399	9.356
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.215	6.021	5.946
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.311	8.550	7.491
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.268	7.304	6.550
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.685	4.975	4.325
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.803	2.613	2.034
20 °C		10 Hz		[MPa]	5.753	4.518	3.878
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.949	3.681	3.164
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.092	2.211	1.755
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.421	917	591



Steifigkeitsverhalten

Strecke	8
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

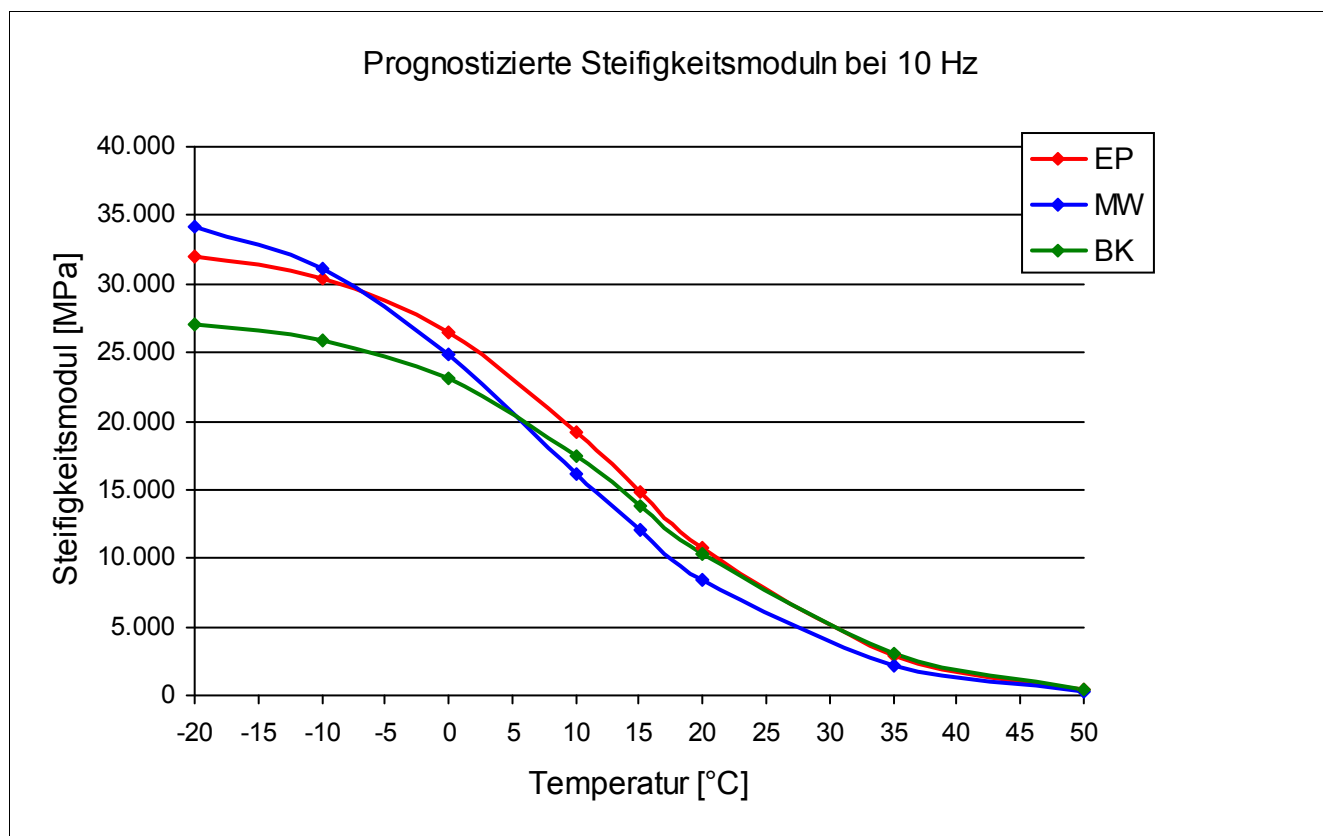
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	19.328	19.430	24.466
-10 °C		5 Hz		[MPa]	18.947	18.701	23.507
-10 °C		1 Hz		[MPa]	16.996	17.112	20.666
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.095	14.858	16.550
0 °C		10 Hz		[MPa]	15.147	14.305	16.758
0 °C		5 Hz		[MPa]	14.281	13.550	15.701
0 °C		1 Hz		[MPa]	11.630	11.336	12.623
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.135	8.658	8.667
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.427	12.479	11.147
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.403	11.329	9.775
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.741	8.947	6.936
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.343	6.102	3.683
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.137	8.731	6.265
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.305	7.825	5.278
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.385	5.839	3.259
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.529	3.634	1.508



Steifigkeitsverhalten

Strecke	8
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	30.692	32.373	27.060
-10 °C		5 Hz		[MPa]	30.007	31.002	25.843
-10 °C		1 Hz		[MPa]	27.855	27.431	23.179
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	24.539	22.689	18.899
0 °C		10 Hz		[MPa]	26.339	22.675	24.619
0 °C		5 Hz		[MPa]	25.035	21.468	23.182
0 °C		1 Hz		[MPa]	21.809	18.740	19.775
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.888	14.014	14.613
10 °C		10 Hz		[MPa]	18.563	16.405	17.800
10 °C		5 Hz		[MPa]	16.836	14.807	15.944
10 °C		1 Hz		[MPa]	12.604	11.190	11.891
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.279	6.645	6.957
20 °C		10 Hz		[MPa]	10.517	7.585	10.510
20 °C		5 Hz		[MPa]	8.942	6.453	8.835
20 °C		1 Hz		[MPa]	5.631	4.065	5.611
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.377	1.834	2.658

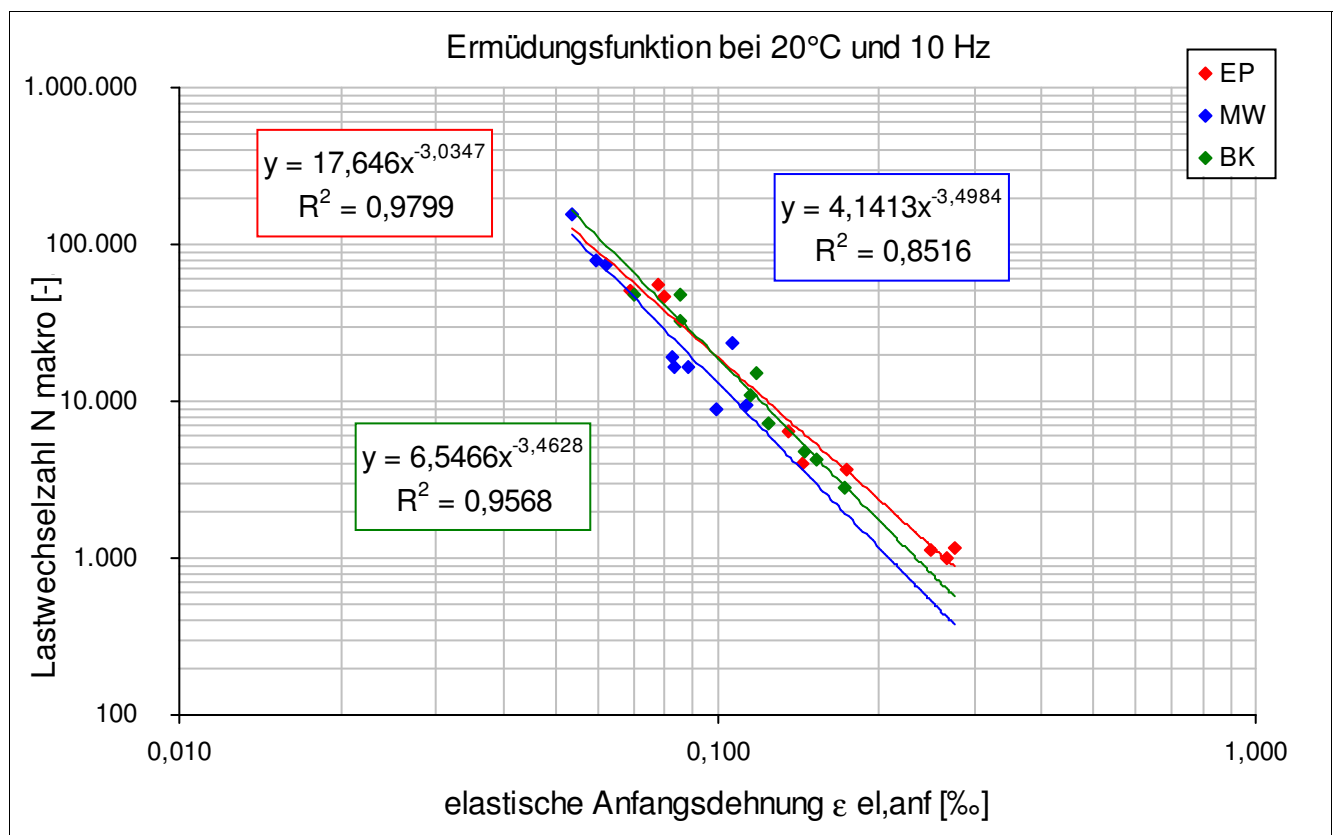


Ermüdungsverhalten

Strecke	8
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	50.121	19.111	47.502
N Makro	[-]	46.482	16.293	33.000
N Makro	[-]	55.394	16.413	47.501
N Makro	[-]	4.045	9.563	7.251
N Makro	[-]	6.478	8.825	15.002
N Makro	[-]	3.684	23.646	11.004
N Makro	[-]	1.127	155.853	2.804
N Makro	[-]	1.151	79.763	4.300
N Makro	[-]	1.006	75.130	4.801

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,069	0,083	0,085
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,079	0,088	0,085
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,078	0,083	0,070
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,144	0,113	0,124
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,135	0,100	0,118
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,174	0,106	0,115
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,250	0,054	0,173
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,275	0,059	0,153
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,268	0,062	0,145

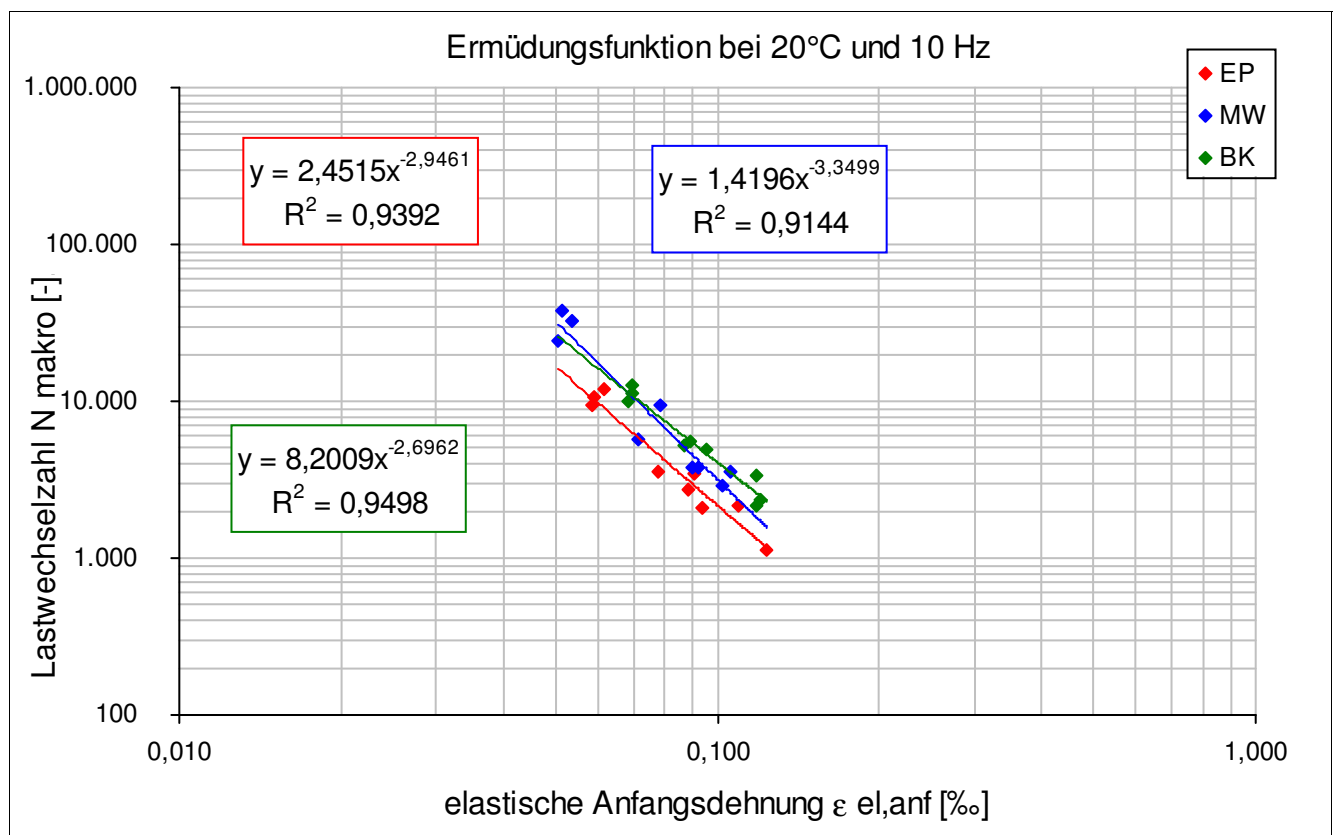


Ermüdungsverhalten

Strecke	8
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	10.543	3.803	11.344
N Makro	[-]	11.992	9.504	9.895
N Makro	[-]	9.439	5.753	12.850
N Makro	[-]	3.553	2.902	4.943
N Makro	[-]	3.461	3.800	5.539
N Makro	[-]	2.738	3.603	5.207
N Makro	[-]	1.134	33.003	3.370
N Makro	[-]	2.081	24.000	2.381
N Makro	[-]	2.132	38.004	2.128

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,089	0,070
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,062	0,079	0,068
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,071	0,069
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,077	0,102	0,095
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,091	0,092	0,089
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,088	0,105	0,087
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,124	0,054	0,118
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,094	0,051	0,120
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,109	0,052	0,119

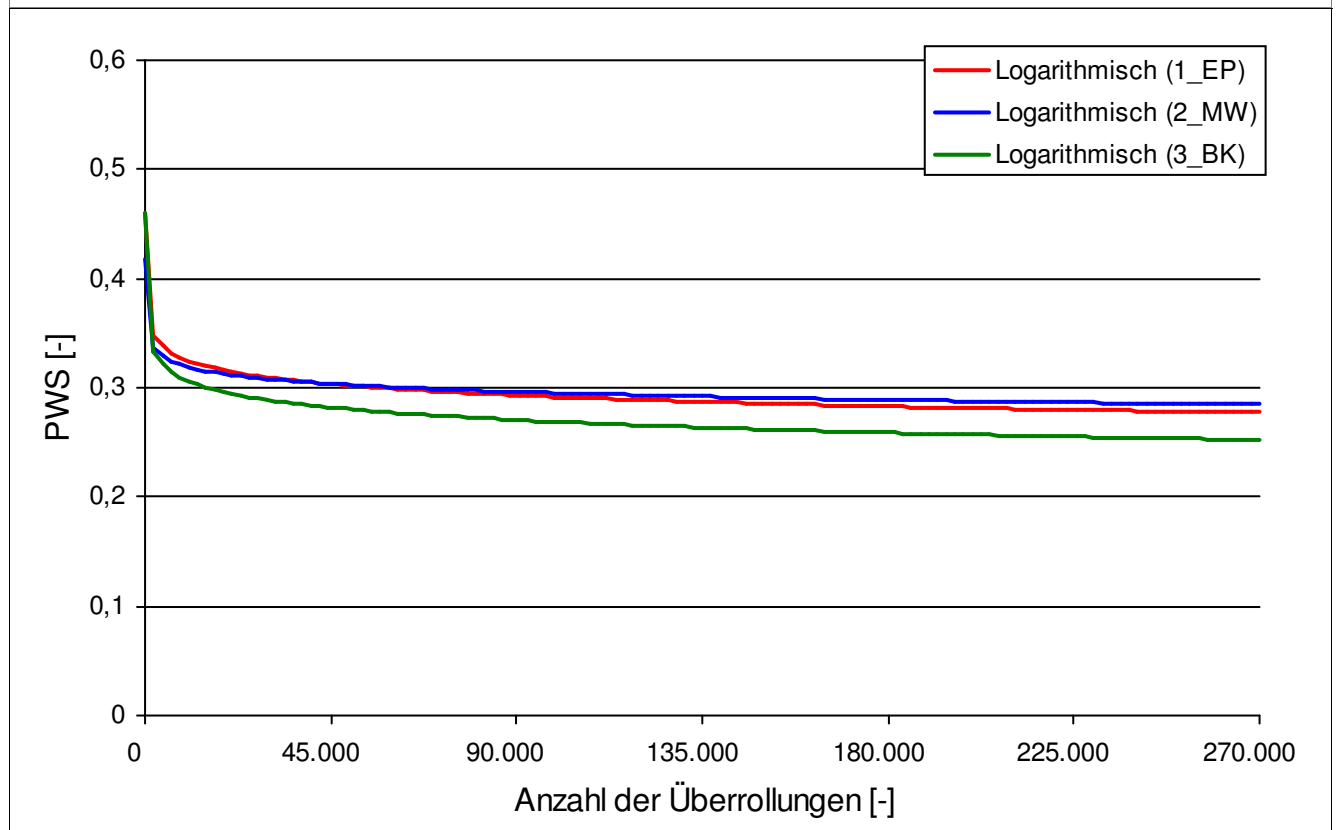


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	8
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,436	0,394	0,441
4.500	[-]	0,365	0,361	0,348
7.500	[-]	0,356	0,349	0,337
15.000	[-]	0,337	0,333	0,312
22.500	[-]	0,329	0,314	0,303
30.000	[-]	0,319	0,317	0,297
37.500	[-]	0,311	0,309	0,286
45.000	[-]	0,303	0,312	0,277
90.000	[-]	0,286	0,290	0,263
135.000	[-]	0,275	0,278	0,258
180.000	[-]	0,265	0,276	0,245
225.000	[-]	0,259	0,268	0,240
270.000	[-]	0,256	0,261	0,237

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	9			
Ausführungszeitraum	21.08. bis 23.10.2012			
DTV KFZ (Jahr)	40.200 (2010)			
DTV SV (Jahr)	9.000 (2010)			
Längsneigung	< 0,5			
Anzahl Fahrstreifen	2 + Standspur			
Fahrstreifenbreite	3,75 m			
Höhenplan	Damm			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Gebüsch, Schatten-/ Sonnenlage			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 8 S	25/55-55 A	3,5 cm
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8,5 cm
	3_ATS	AC 32 T S	30/45	≥ 16 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
9	SMA 8 S	25.09.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
9			GK 0/2	Granit
9			GK2/5	Granit
9			GK 5/8	Granit
9			Zusatz	Viatop premium
9			Asphaltgranulat	
9	AC 16 B S	17.09.2012	Füller	
9			GK 0/2	Granit
9			GK2/5	Granit
9			GK 5/8	Granit
9			GK 8/11	Granit
9			GK 11/16	Granit
9			Asphaltgranulat	16 RA 0/16
9	AC 32 T S	14.09.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
9			GK 0/2	Granit
9			GK 0/4	Natursand
9			GK2/5	Granit
9			GK 5/8	Granit
9			GK 8/11	Granit
9			GK 11/16	Granit
9			GK 16/32	Granit
9			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	9
---------	---

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 S"/>
----------------------	--------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="26.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, sonnig"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="21.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, sonnig"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="17.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, sonnig"/>
-----------	--

Probenahme Bohrkerne

Strecke	9
---------	---

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	9
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	11	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	14	Granit
GK2/5	[M.-%]	17	Granit
GK 5/8	[M.-%]	58	Granit
Zusatz	[M.-%]	0,3	Viatop premium
Asphaltgranulat			

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7,2	7,3	7,3	7,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	7,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,0	7,1	6,9
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,3	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	3,7	5,1	1,9	2,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	51,8	47,8	49,8	46,2
2 - 5,6 mm	[M.-%]	20,1	21,8	23,1	24,2
1 - 2 mm	[M.-%]		4,6	5,0	5,5
0,25 - 1 mm	[M.-%]		4,8	5,5	6,1
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		1,8	2,2	2,5
0,125 - 2 mm	[M.-%]	11,2			
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,4	1,9	1,9	2,0
< 0,063 mm	[M.-%]	10,8	12,2	10,6	10,9

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,403	2,391	2,374	2,393
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,334	2,312	2,303	2,214
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,9	3,3	3	7,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85	83,2	84,5	67,4

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	9
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller			
GK 0/2	[M.-%]	20	Granit
GK2/5	[M.-%]	15	Granit
GK 5/8	[M.-%]	9	Granit
GK 8/11	[M.-%]	9	Granit
GK 11/16	[M.-%]	22	Granit
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	16 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,5	4,6	4,4	4,3
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,2			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,3			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,4	4,2	4,2
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2	0,5	1,5	1,4
11,2 - 16 mm	[M.-%]	23,3	21,8	26,9	27,2
8 - 11,2 mm	[M.-%]	13,3	12,9	15,0	16,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	12,2	12,9	10,0	9,7
2 - 5,6 mm	[M.-%]	21,4	23,9	20,1	19,5
1 - 2 mm	[M.-%]		7,6	7,5	7,1
0,25 - 1 mm	[M.-%]		9,6	9,0	8,6
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		3,3	2,7	2,6
0,125 - 2 mm	[M.-%]	24			
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,4	2,1	1,7	1,7
< 0,063 mm	[M.-%]	5,4	5,4	5,9	5,6

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,499	2,485	2,494	2,482
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,359	2,282	2,29	2,289
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4,5	8,2	8,2	7,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	64,9	55,5	54,5	55,1

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	9
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	50/70

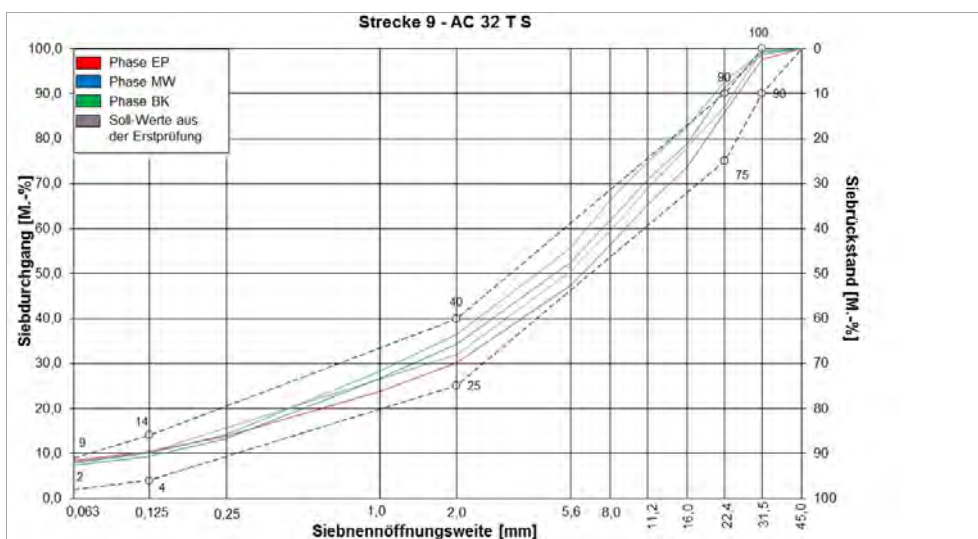
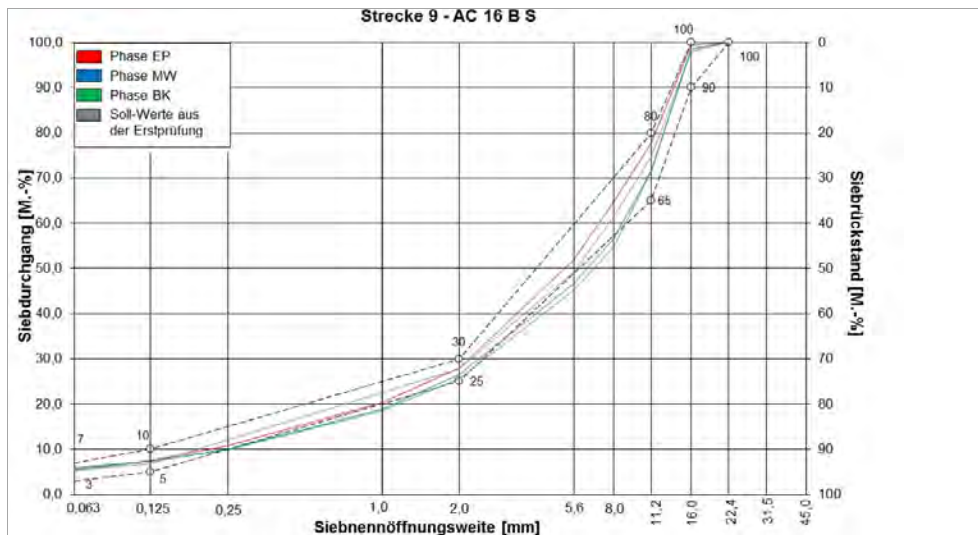
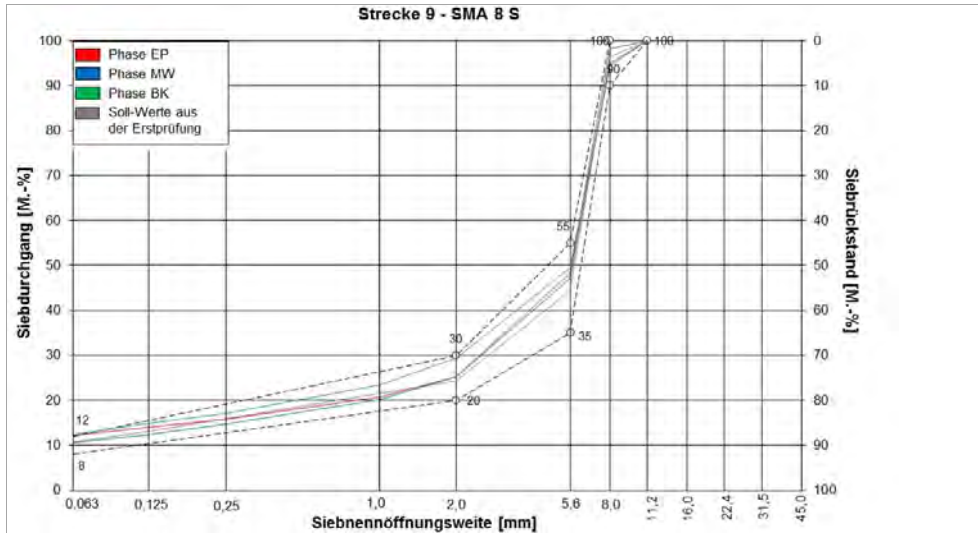
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	7	Granit
GK 0/4	[M.-%]	3	Natursand
GK2/5	[M.-%]	8	Granit
GK 5/8	[M.-%]	4	Granit
GK 8/11	[M.-%]	4	Granit
GK 11/16	[M.-%]	5	Granit
GK 16/32	[M.-%]	22	Granit
Asphaltgranulat	[M.-%]	45	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	3,9	4,0	4,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,8			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,7	3,8	4,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	0,5	2,3	1,2	0,8
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	12,4	11,8	7,4	6,5
16 - 22,4 mm	[M.-%]	9	12,1	12,5	10,1
11,2 - 16 mm	[M.-%]	9,3	8,6	8,1	7,7
8 - 11,2 mm	[M.-%]	9,3	8,9	9,0	8,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	9,1	8,9	9,4	10,3
2 - 5,6 mm	[M.-%]	18,4	17,3	18,1	19,5
1 - 2 mm	[M.-%]		6,2	7,6	8,2
0,25 - 1 mm	[M.-%]		10,0	13,3	14,1
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		3,5	4,0	4,1
0,125 - 2 mm	[M.-%]	21,7		2,0	
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,3	2,0	2,0	2,3
< 0,063 mm	[M.-%]	8	8,4	7,4	7,8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,521	2,519	2,485	2,493
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,319	2,417	2,288	2,387
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4	4	7,9	4,3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	53,1	69,3	52,8	69,6

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	9
---------	---

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	63	57,2	59,5	65,9	66,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	27	27	26
Elast. Rückstellung	[%]	50	63	80	73	70
Ausziehlänge	[cm]	20	20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,2	-	47,4	44,5
40 °C	[°]	61,1	-	60,1	58,1
50 °C	[°]	63,2	-	65,4	64,2
60 °C	[°]	66,8	-	68,1	67,0
70 °C	[°]	72,0	-	71,2	69,9
80 °C	[°]	74,9	-	74,5	74,0
90 °C	[°]	75,2	-	77,2	78,3

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	435.519	-	904.093	1.075.691
40 °C	[MPa]	112.889	-	215.463	294.258
50 °C	[MPa]	29.143	-	49.077	68.973
60 °C	[MPa]	9.511	-	13.665	19.324
70 °C	[MPa]	3.027	-	4.150	6.216
80 °C	[MPa]	1.189	-	1.572	2.295
90 °C	[MPa]	533	-	591	867

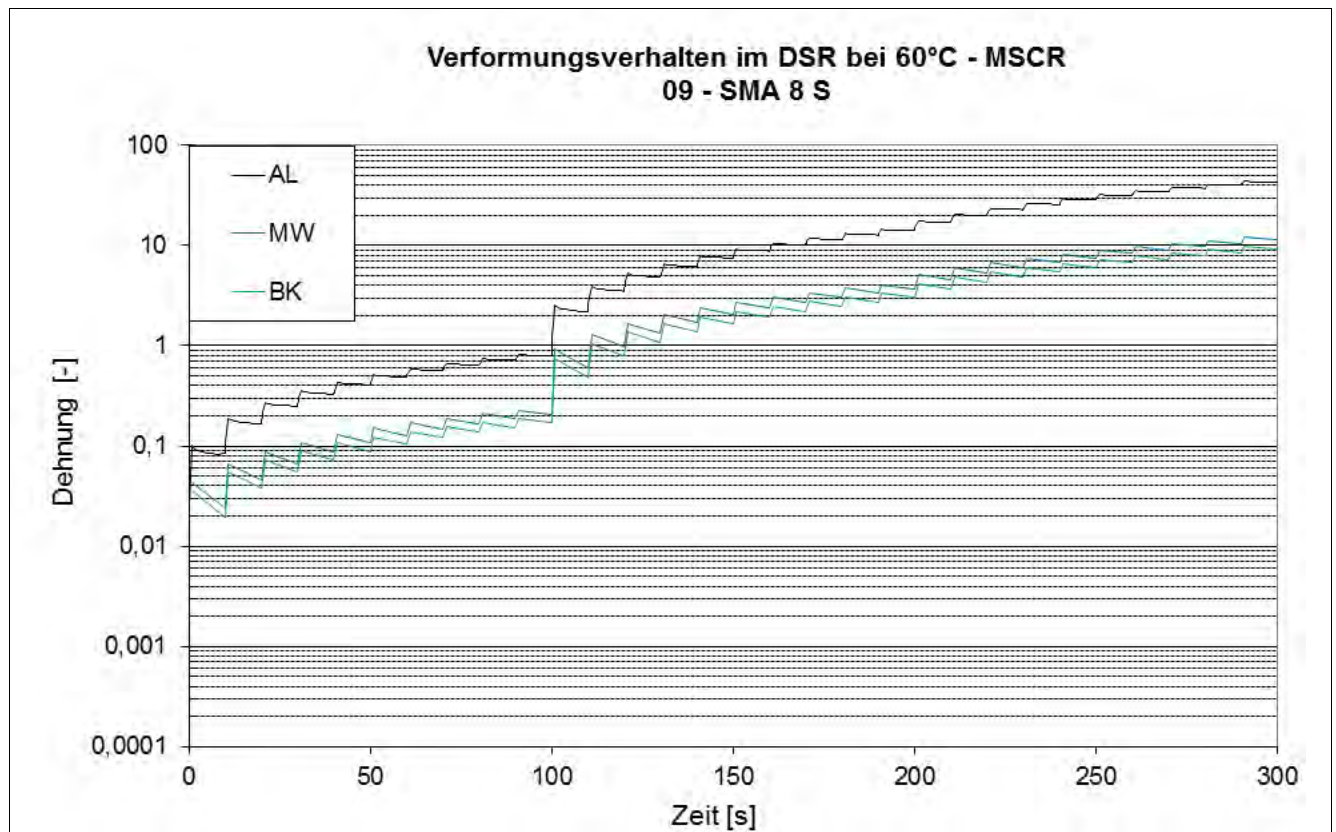
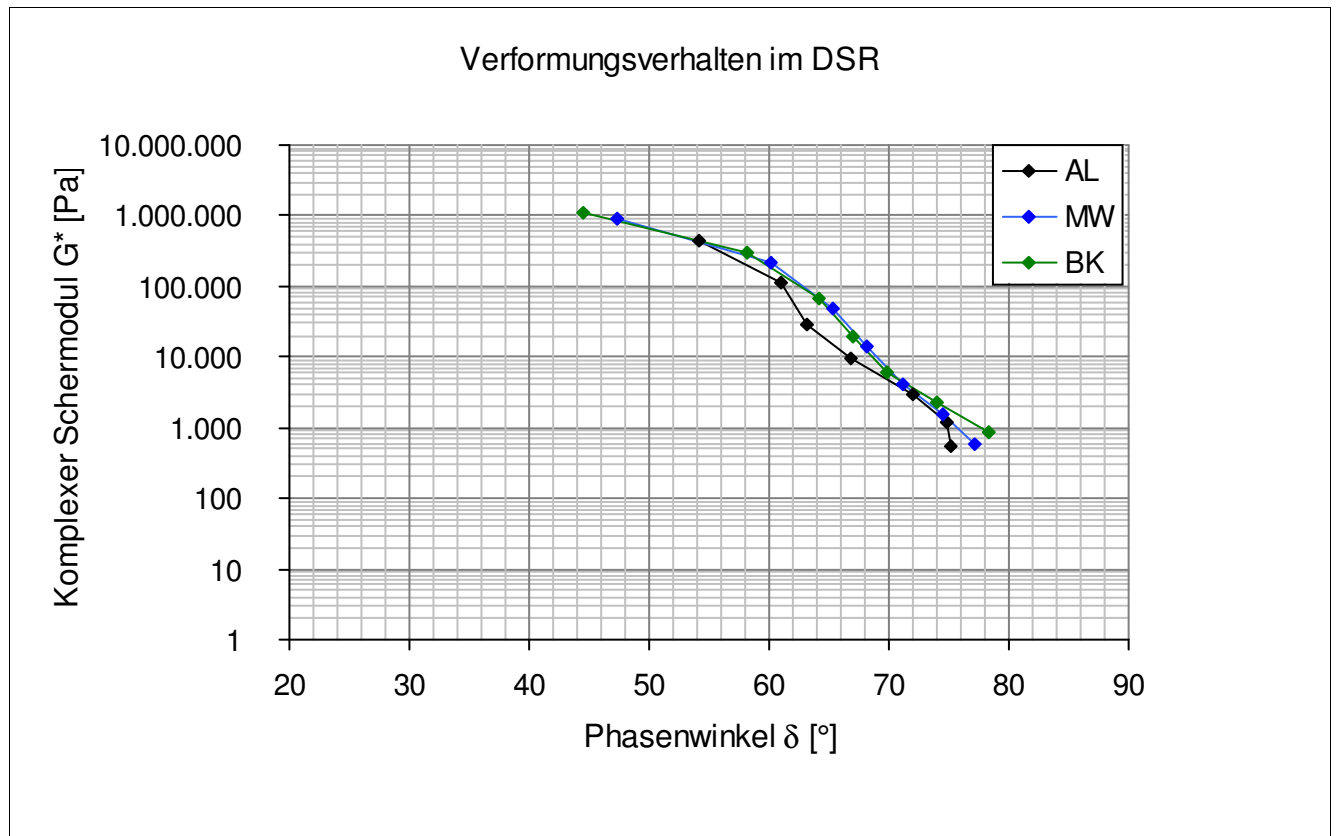
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	51,7	51,8
R 1,6 kPa	[%]	24	-	49,7	50,2
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	47	47,9
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	9,5	8,2
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,205	0,169
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,22	0,178
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,238	0,191
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	3,9	3,1
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	9,1	7,5
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	5,4	4,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	7,3	5,3
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	16,1	13
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	8,2	7,3

- nicht im Untersuchungsprogramm

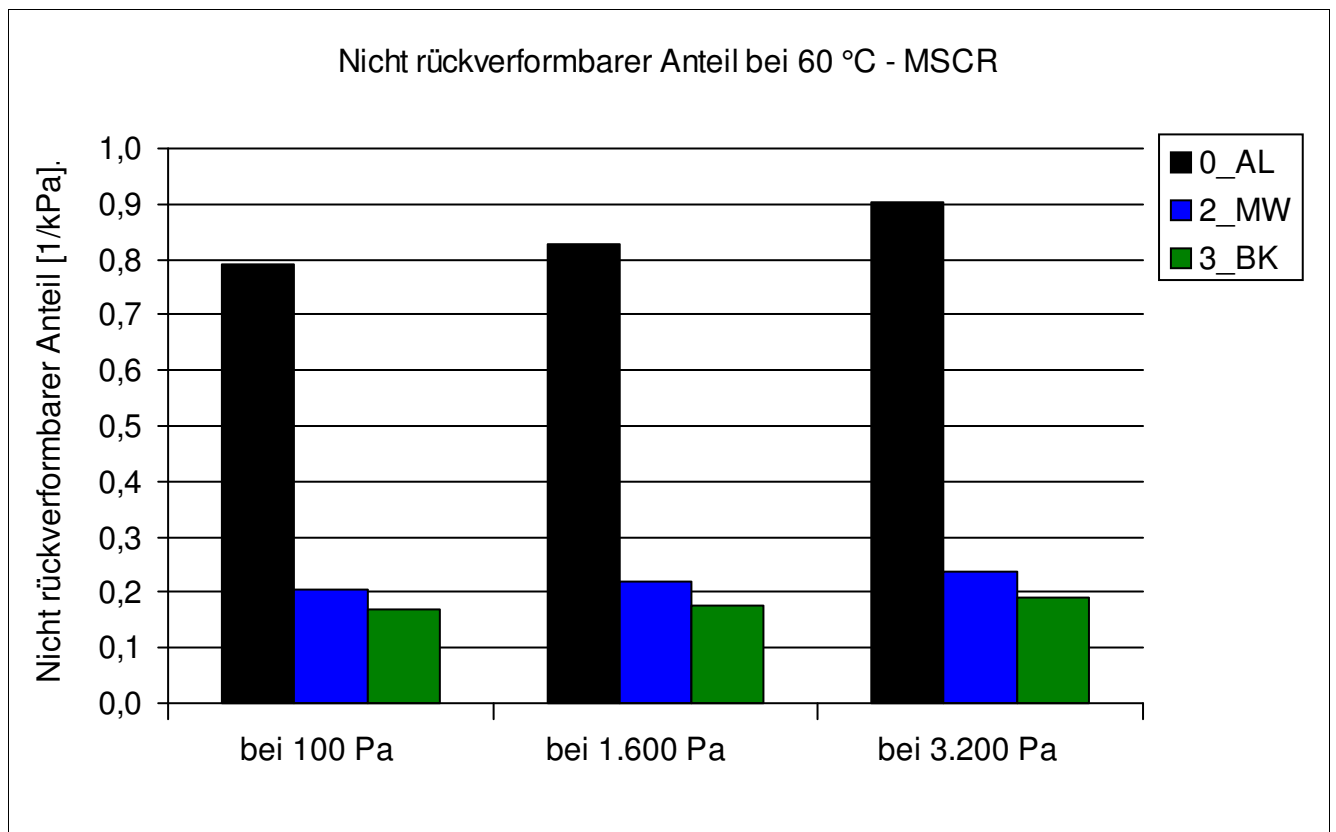
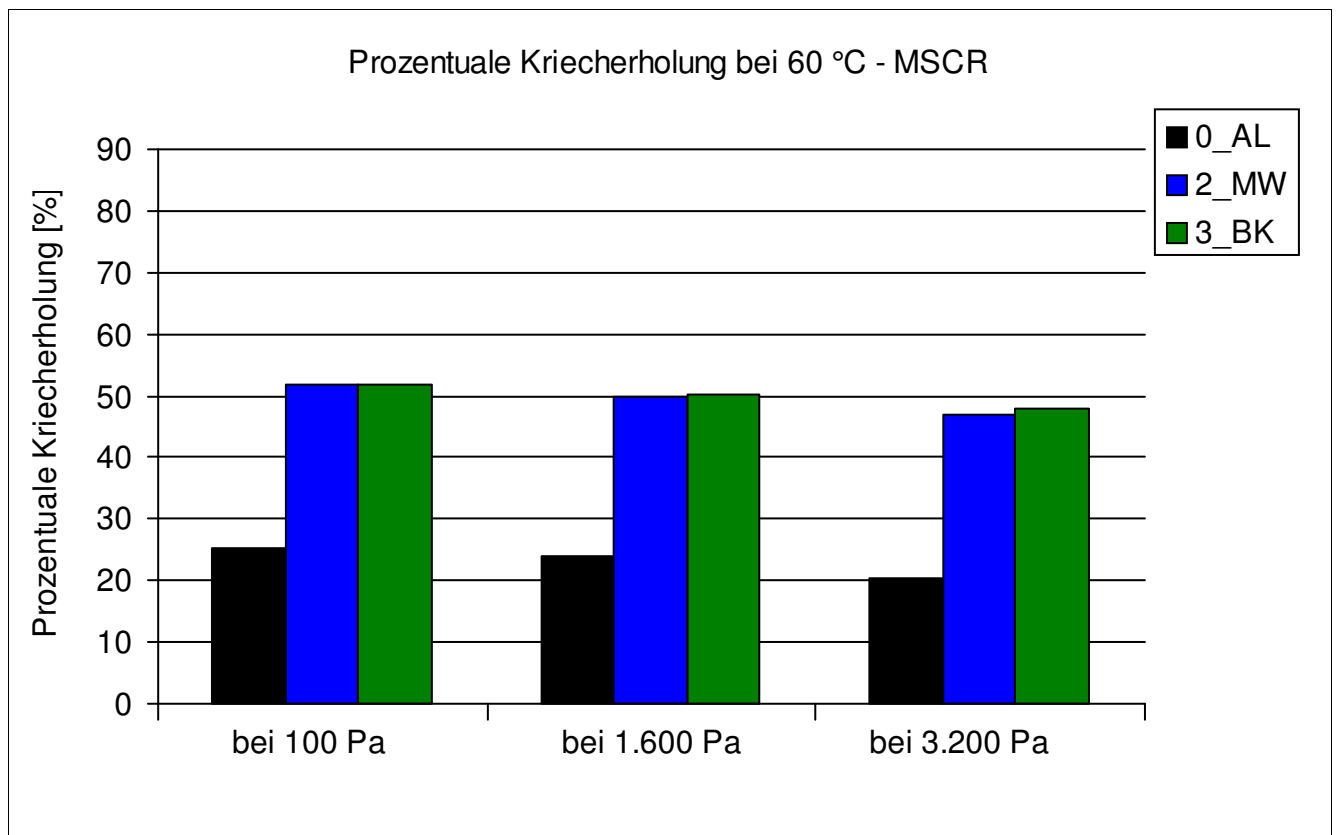
Bitumenanalyse

Strecke	9
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	9
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	9
Schicht	1_ADS

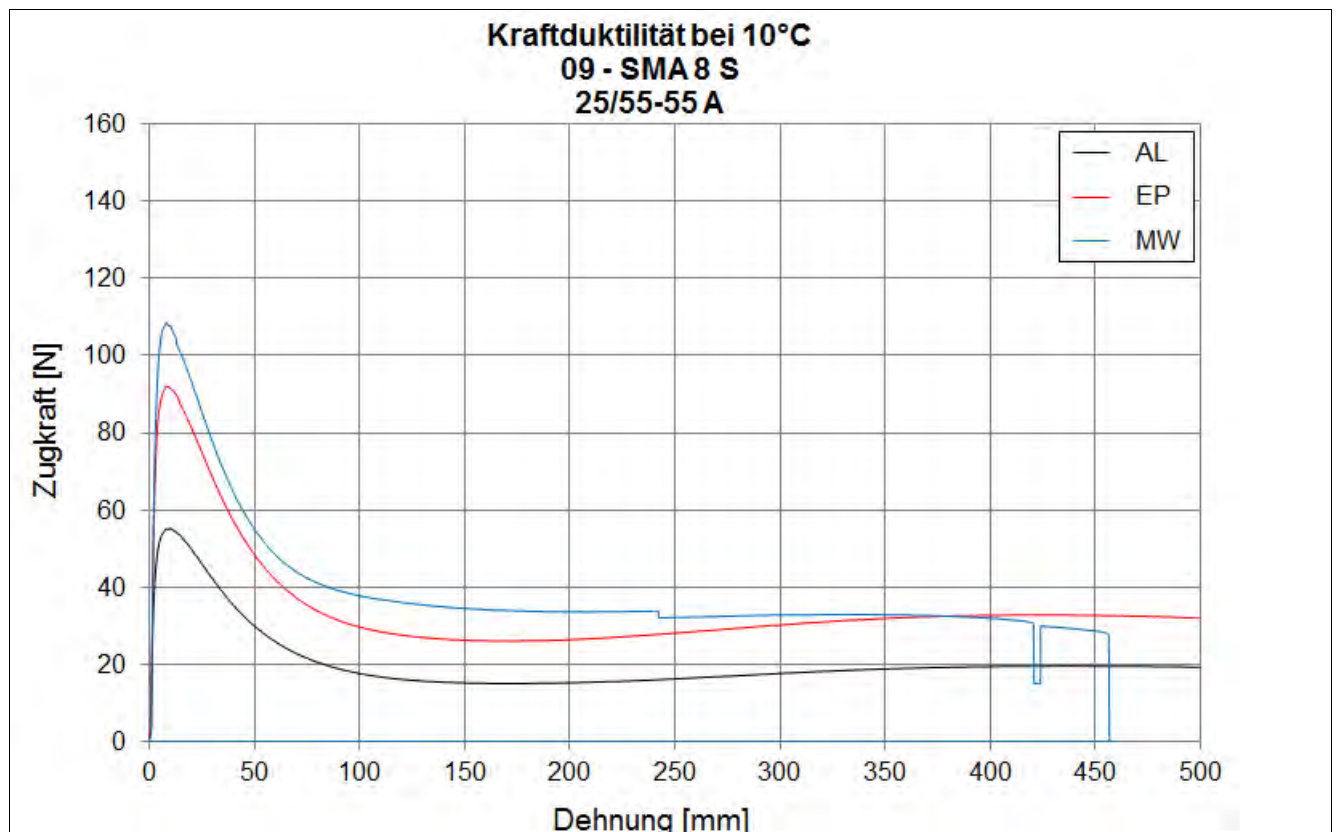
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	214	242	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	558	642	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,305	0,299	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,2115	0,2035	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-18,25	-17,305	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-16,481	-15,906	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	5,9920	6,6640	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	9
---------	---

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	63,6	65,2	68,75	67,7	67,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	27	28	26
Elast. Rückstellung	[%]		86	75	74	72
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,2	-	40,3	39,5
40 °C	[°]	61,1	-	54,8	55,1
50 °C	[°]	63,2	-	61,9	62,2
60 °C	[°]	66,8	-	65,5	66,0
70 °C	[°]	72,0	-	69,2	70,3
80 °C	[°]	74,9	-	73,8	75,6
90 °C	[°]	75,2	-	78,6	80,4

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	435.519	-	1.191.342	1.159.867
40 °C	[MPa]	112.889	-	344.918	329.798
50 °C	[MPa]	29.143	-	84.269	79.247
60 °C	[MPa]	9.511	-	23.350	21.472
70 °C	[MPa]	3.027	-	7.186	6.604
80 °C	[MPa]	1.189	-	2.467	2.417
90 °C	[MPa]	533	-	935	854

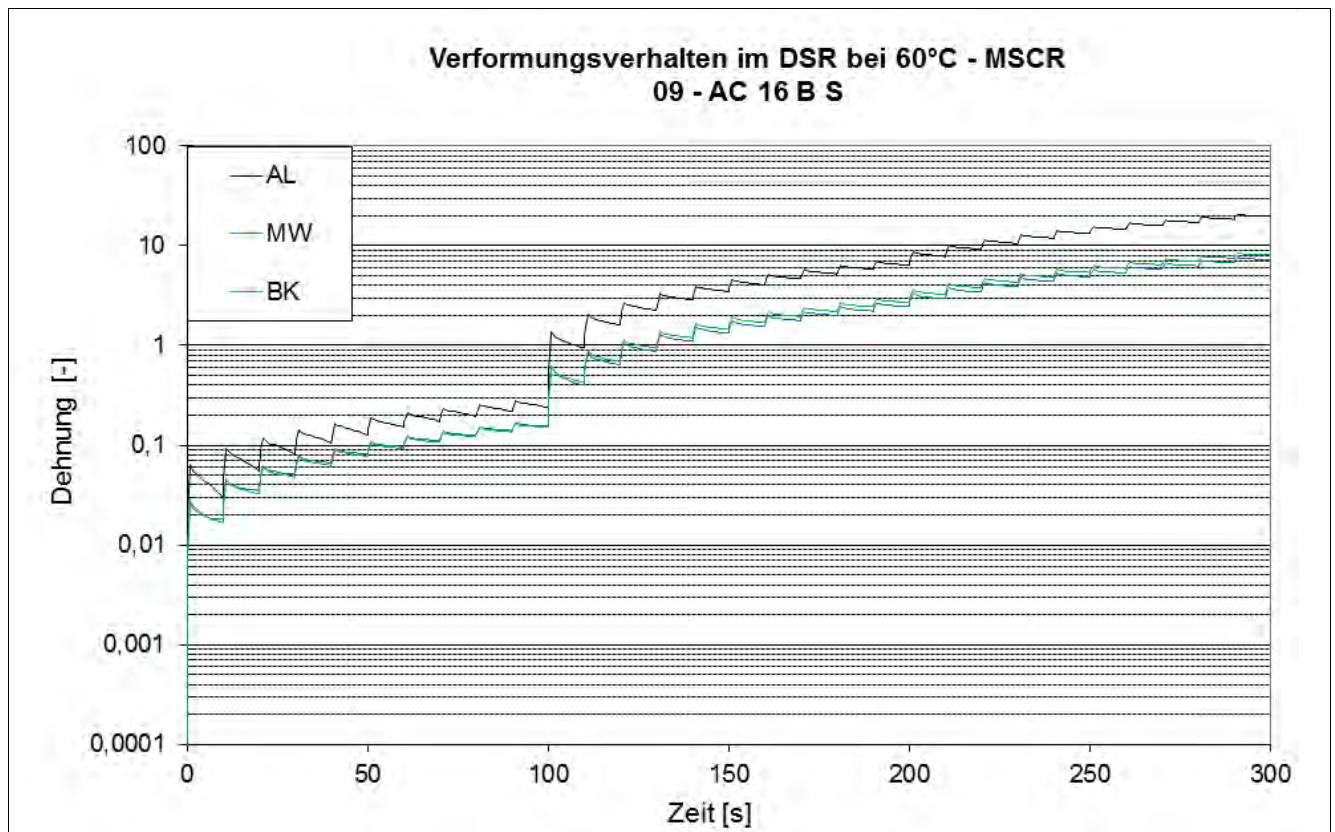
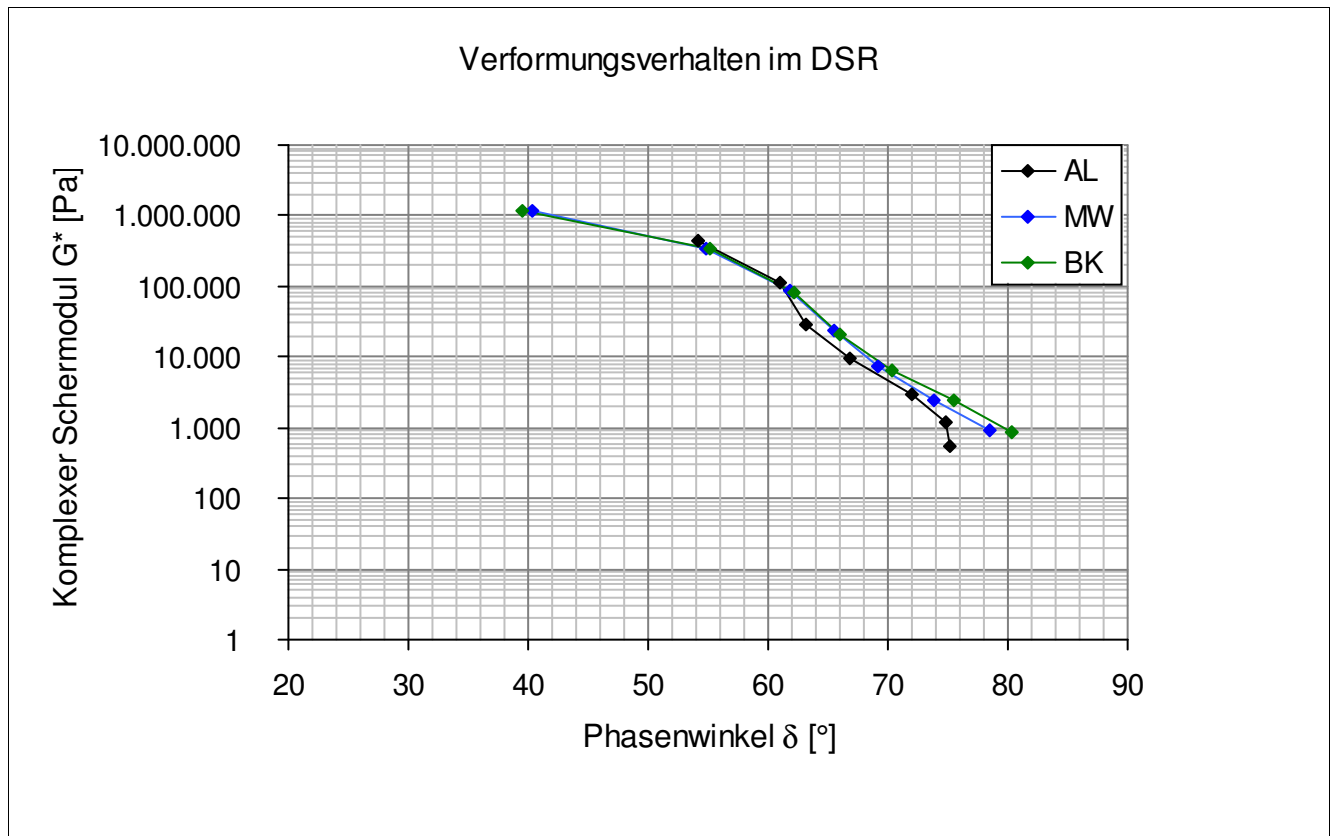
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	62,7	-	44,1	47,1
R 1,6 kPa	[%]	45,5	-	48,6	45,6
R 3,2 kPa	[%]	43,4	-	46,8	43,5
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	19,6	-	7,2	8,1
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,238	-	0,155	0,151
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,383	-	0,143	0,159
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,413	-	0,15	0,167
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	27,4	-	-10,2	3,2
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	30,8	-	-6,1	7,6
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	4,6	-	3,7	4,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	60,9	-	-7,7	5,3
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	73,5	-	-3,2	10,6
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	7,8	-	4,9	5

- nicht im Untersuchungsprogramm

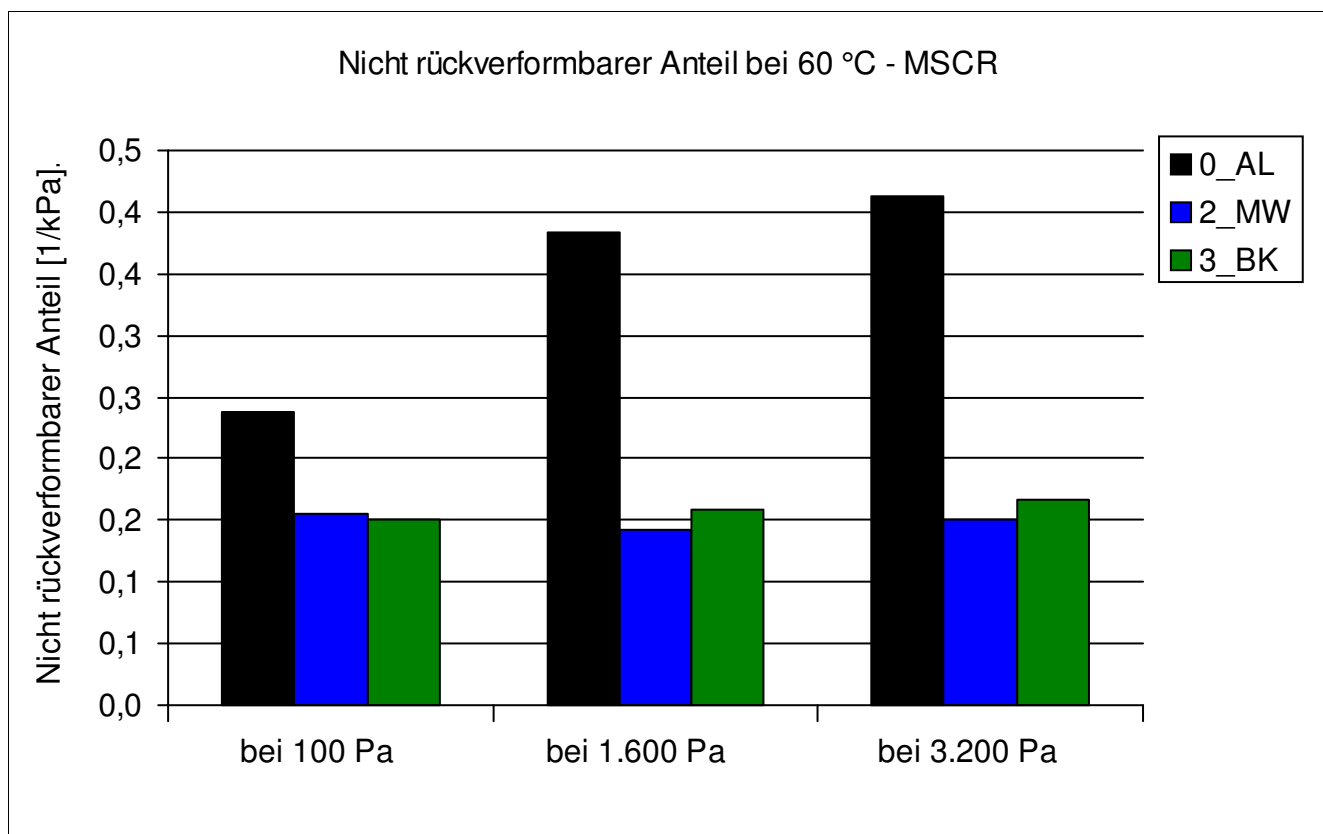
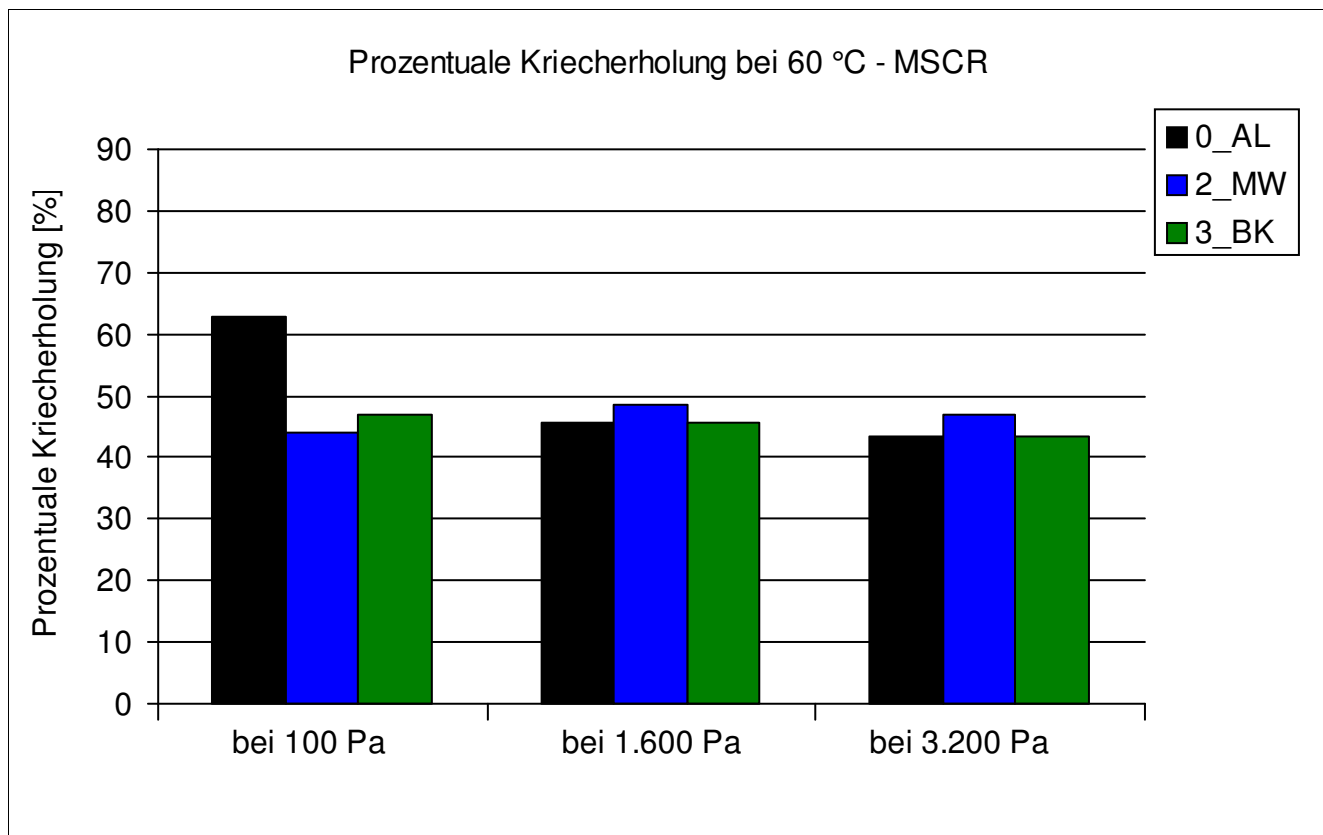
Bitumenanalyse

Strecke	9
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	9
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	9
Schicht	2_ABS

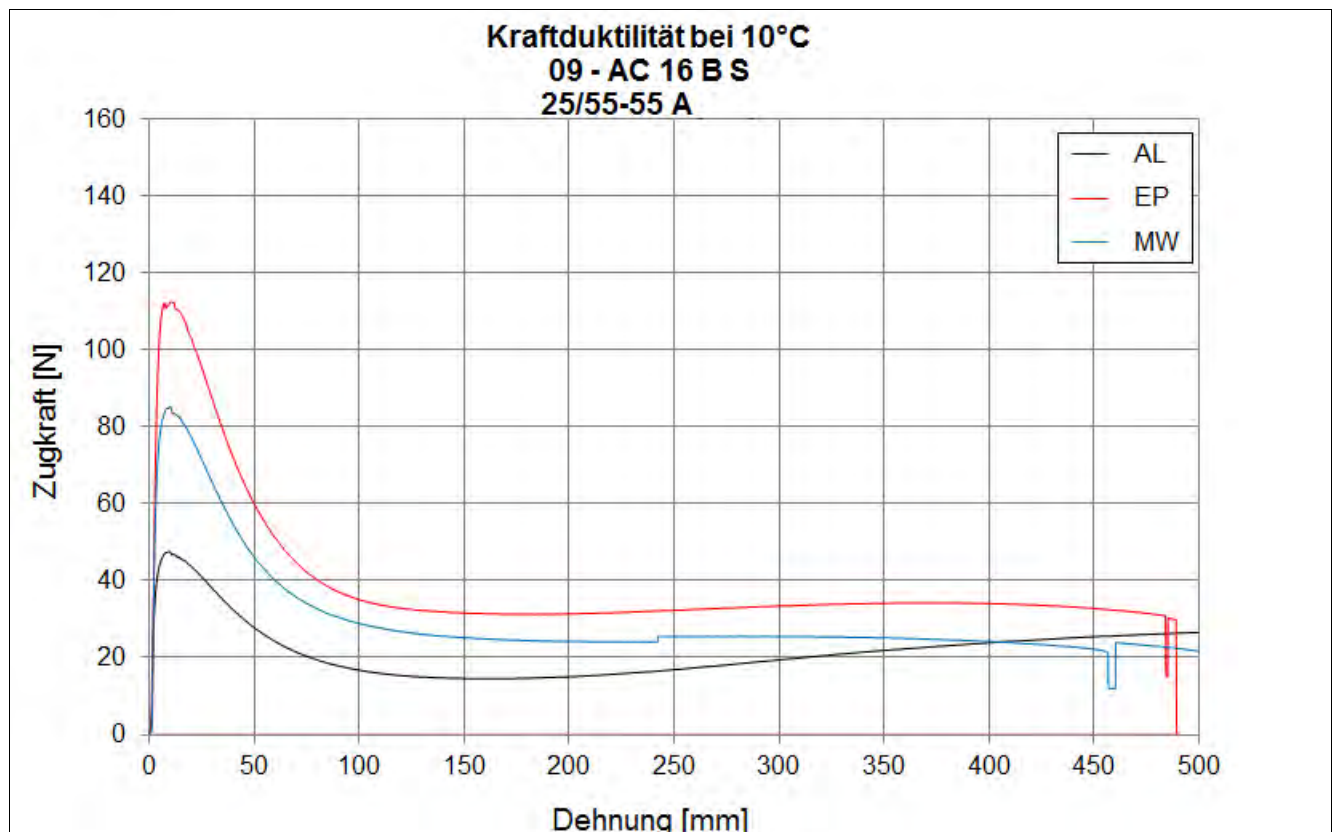
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	172,5	225	211	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	478	567,5	537	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,336	0,295	0,3145	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2335	0,2085	0,219	-
Ts = 300	[°C]	-19,756	-17,971	-18,457	-
Tm = 0,3	[-]	-19,161	-15,48	-17,366	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	4,0060	6,6280	5,0460	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	9
---------	---

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	54,9	50,2	63,7	61,9	62
Nadelpenetration	[0,1 mm]		50	32	25	23
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 9

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	27,1
		Scherweg_	[mm]	2,4
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	22,6
		Scherweg_	[mm]	1,4
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	10,2
		Scherweg_	[mm]	0,6

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,214
Rohdicke	[g/cm ³]	2,393
Verdichtungsgrad	[%]	96,1
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	7,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,6
Raumdicke	[g/cm ³]	2,289
Rohdicke	[g/cm ³]	2,482
Verdichtungsgrad	[%]	100,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	7,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	55,1
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	10,8
Raumdicke	[g/cm ³]	2,387
Rohdicke	[g/cm ³]	2,493
Verdichtungsgrad	[%]	104,3
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	69,6

Verformungsbeständigkeit

Strecke	9
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	5093	
Dehnung	[‰]	26,9	20,7	38,1	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	1,8	1,8	43,3	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	4736	6309	3040	
Dehnung	[‰]	27	22,6	20,7	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	20,7	13	20,7	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	0	884		
Dehnung	[‰]	0	21,7		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	0	138,4		

Kälteverhalten

Strecke	9
---------	---

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-23,4	-26,9	-24,7	
Bruchspannung	[MPa]	4,41	4,404	2,701	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,277	0,376	0,223
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,721	4,638	3,082
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,611	0,642	0,351
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,640	5,904	2,800
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,865	2,750	2,088
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,239	5,146	2,955
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	6,638	5,015	6,184
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,790	1,424	0,668

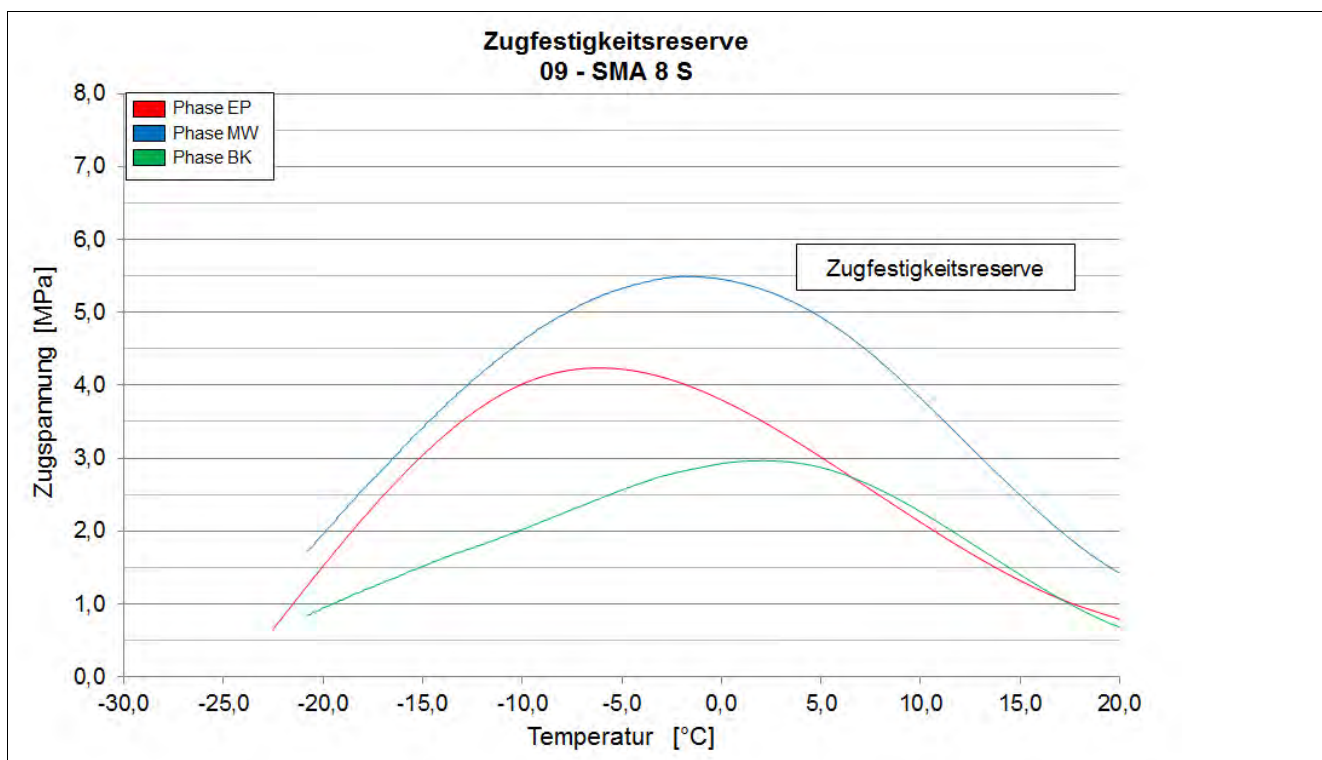
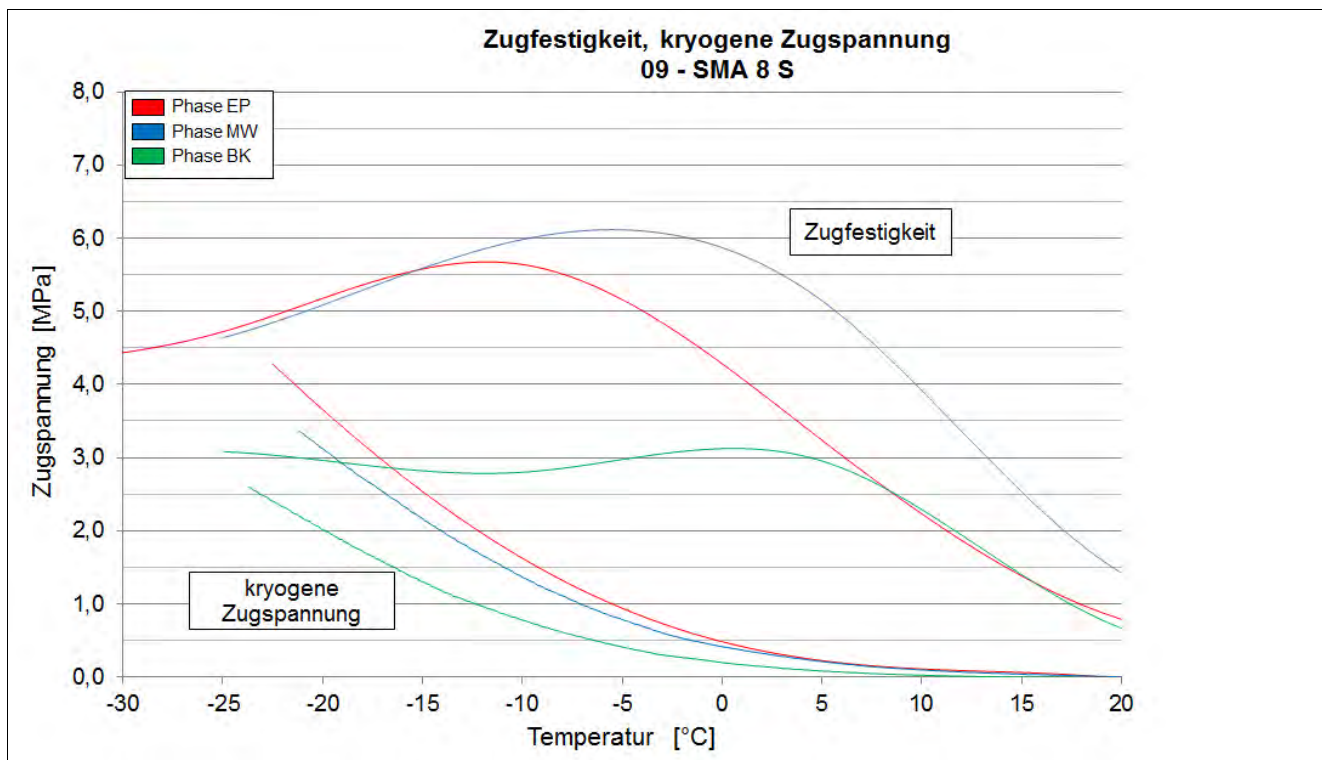
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	4,237	5,494	2,966	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-6,1	-1,5	2	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-21,9	-28,4	-23,6	
Bruchspannung	[MPa]	3,155	2,874	2,728	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-28,6	-26,1	-23,4	
Bruchspannung	[MPa]	3,802	3,286	2,677	

Kälteverhalten

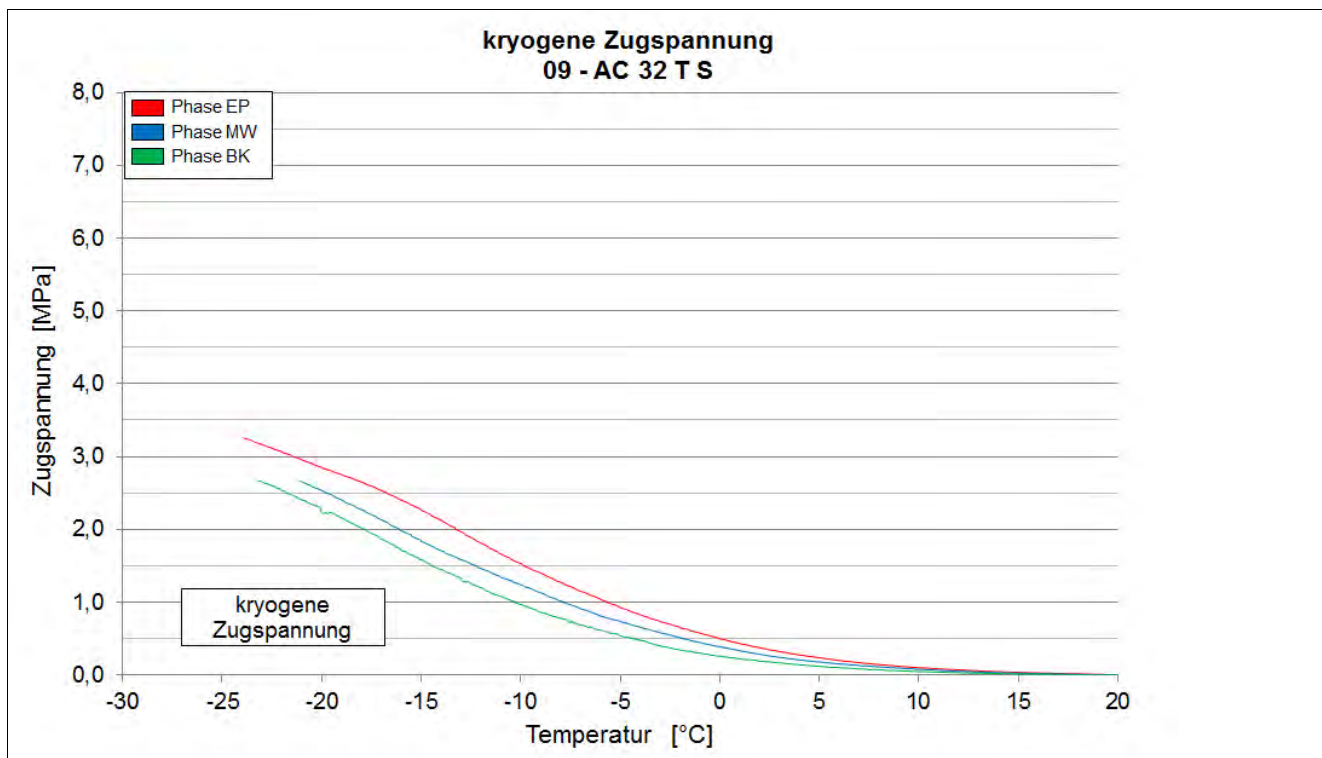
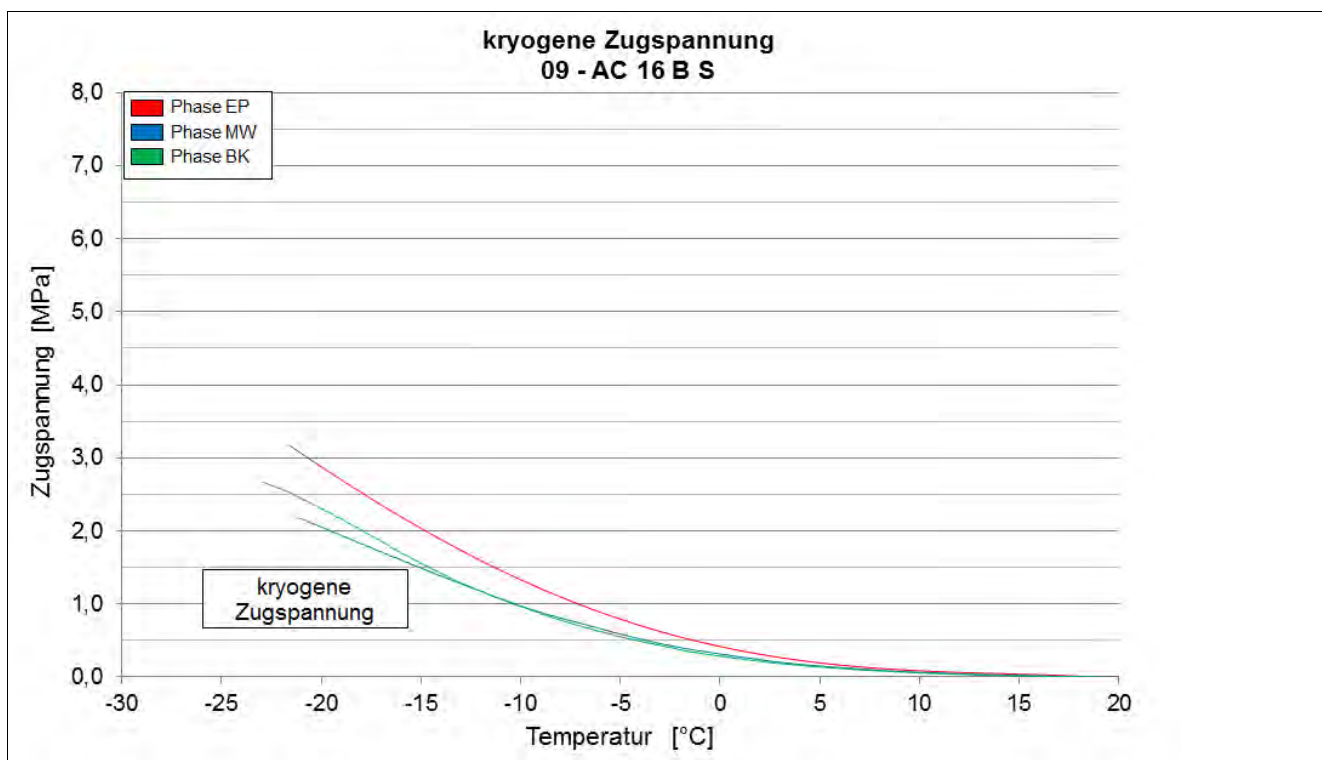
Strecke 9



Kälteverhalten

Strecke

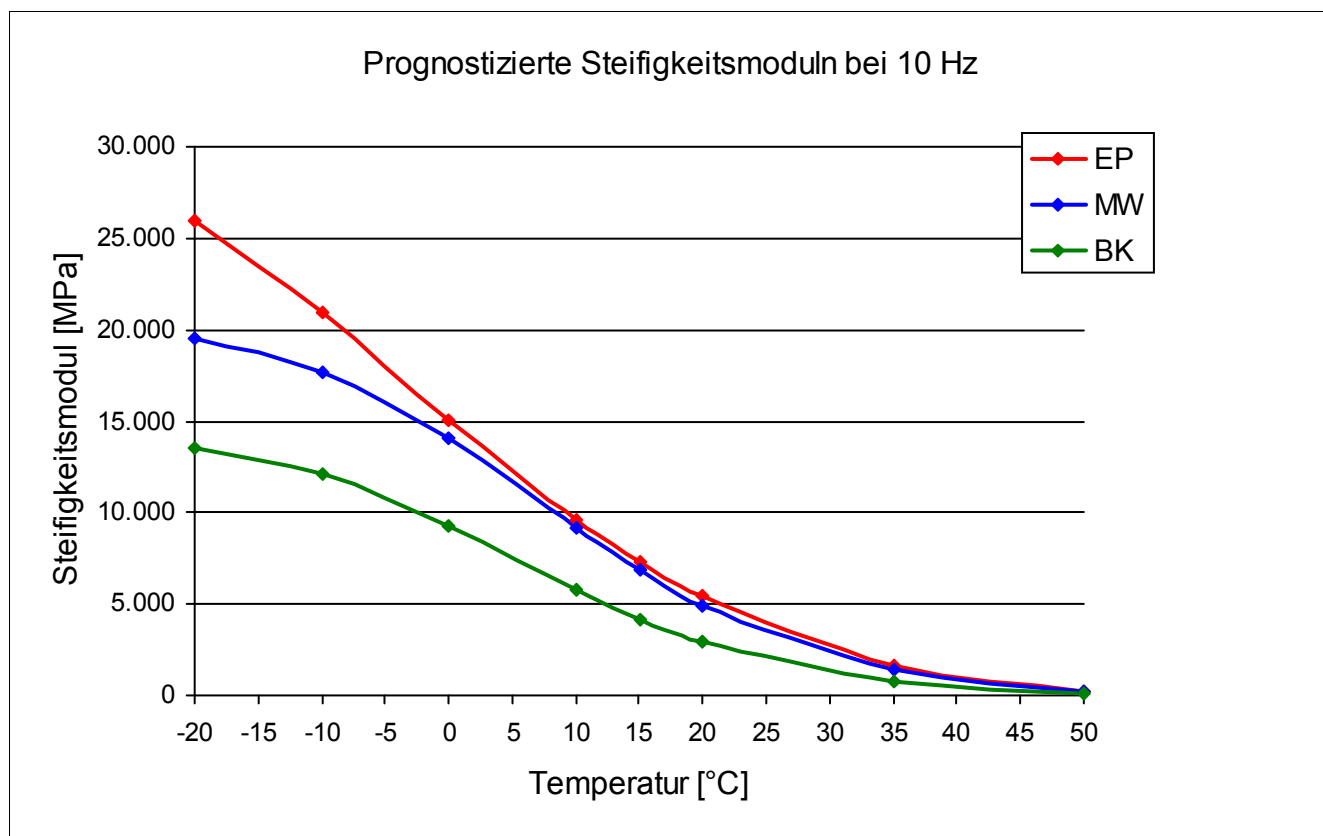
9



Steifigkeitsverhalten

Strecke	9
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

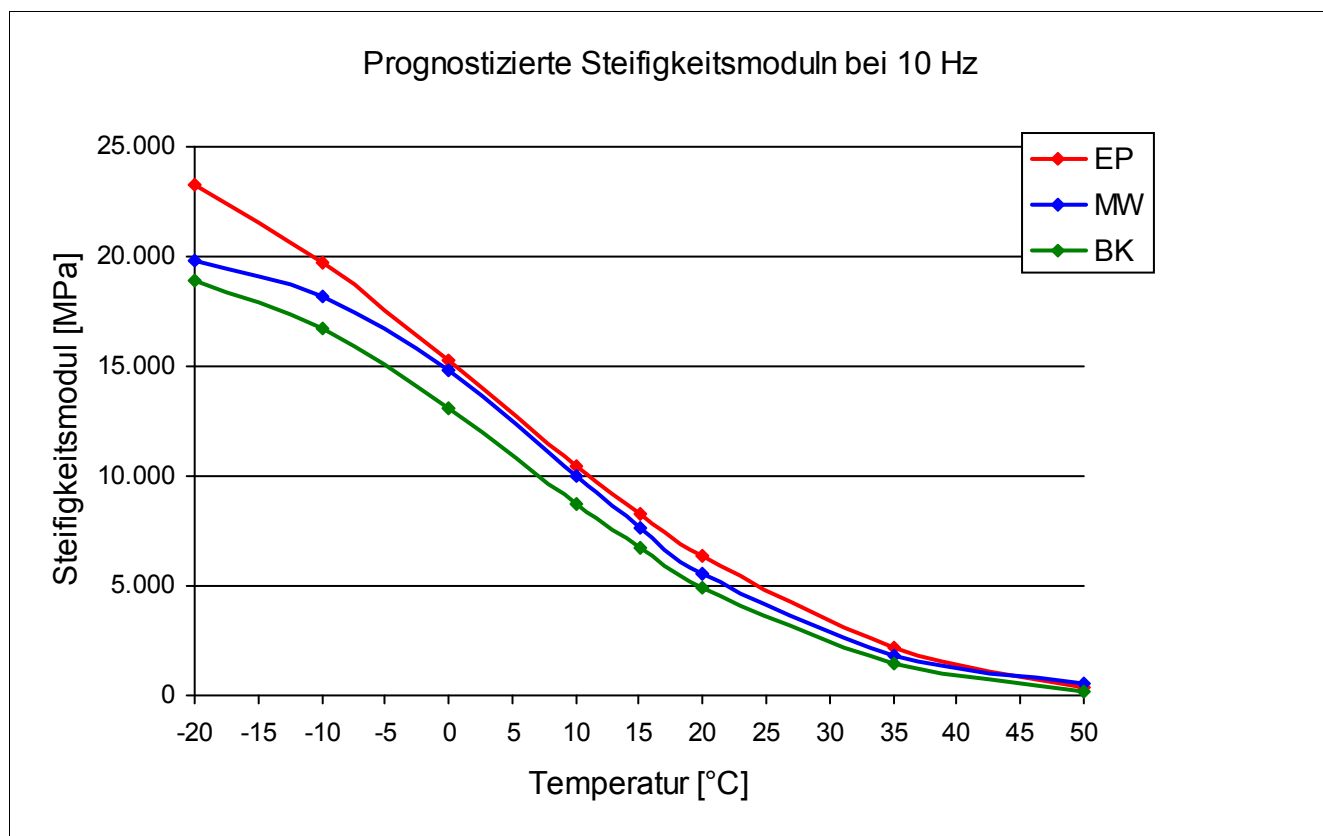
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.618	18.029	12.336
-10 °C		5 Hz		[MPa]	20.220	17.307	11.742
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.326	15.071	10.384
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.387	12.054	8.376
0 °C		10 Hz		[MPa]	13.869	14.215	9.220
0 °C		5 Hz		[MPa]	13.004	13.153	8.485
0 °C		1 Hz		[MPa]	10.499	10.685	6.683
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.275	7.426	4.371
10 °C		10 Hz		[MPa]	9.898	9.168	5.717
10 °C		5 Hz		[MPa]	8.811	8.016	5.004
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.307	5.733	3.345
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.590	3.241	1.696
20 °C		10 Hz		[MPa]	5.657	4.793	3.112
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.829	4.073	2.618
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.025	2.576	1.517
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.407	1.208	625



Steifigkeitsverhalten

Strecke	9
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

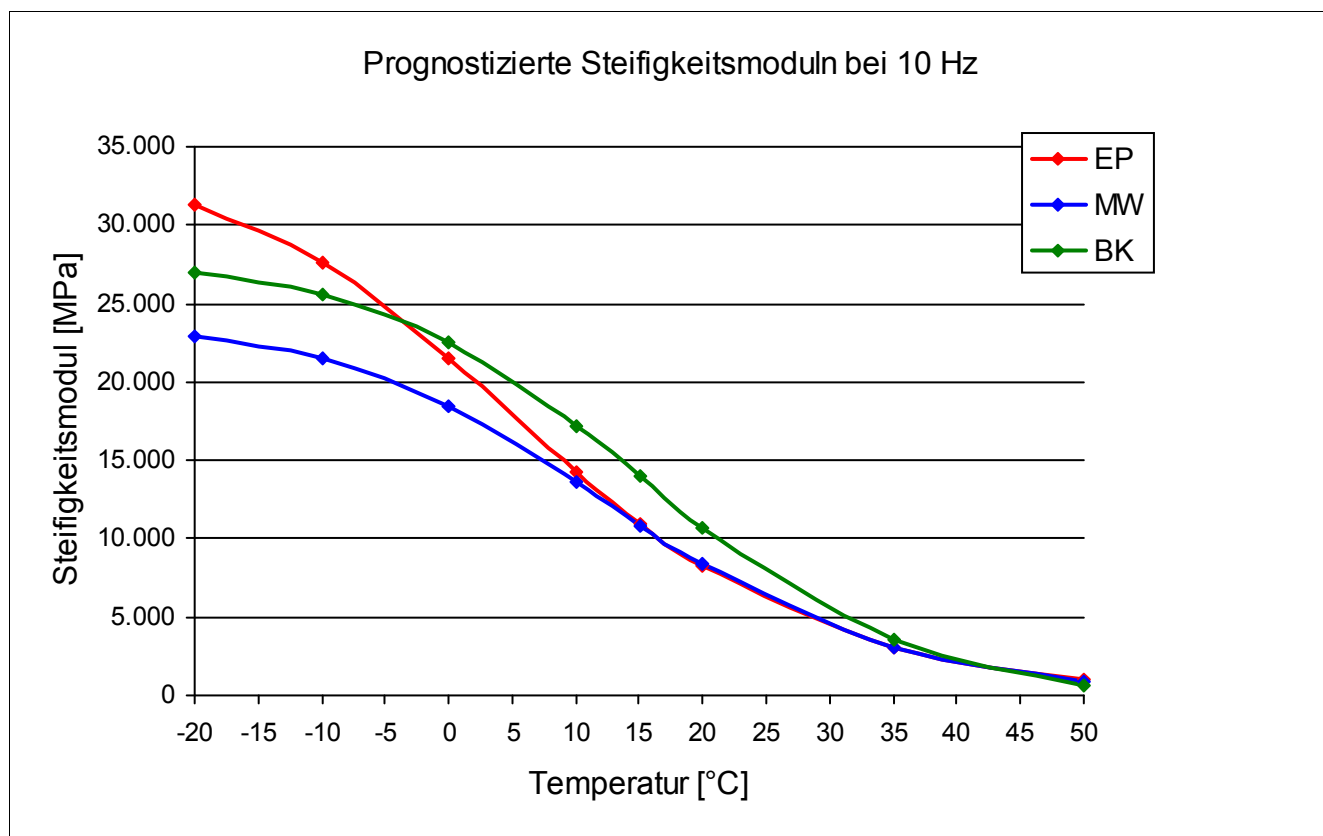
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	19.859	18.068	16.891
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.676	17.341	16.247
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.139	15.609	14.304
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.718	13.353	11.501
0 °C		10 Hz		[MPa]	14.078	15.098	12.943
0 °C		5 Hz		[MPa]	13.325	14.215	12.023
0 °C		1 Hz		[MPa]	11.104	11.845	9.888
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.067	8.545	6.917
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.904	9.532	8.825
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.812	8.450	7.795
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.459	6.103	5.594
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.613	3.457	3.085
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.369	5.783	5.258
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.521	5.017	4.412
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.656	3.289	2.757
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.806	1.594	1.229



Steifigkeitsverhalten

Strecke	9
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	27.291	21.902	26.317
-10 °C		5 Hz		[MPa]	26.273	20.970	25.301
-10 °C		1 Hz		[MPa]	24.252	18.731	23.165
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	20.861	15.416	19.950
0 °C		10 Hz		[MPa]	21.483	20.365	23.047
0 °C		5 Hz		[MPa]	20.109	19.277	21.825
0 °C		1 Hz		[MPa]	17.283	16.438	19.099
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	12.989	12.365	15.755
10 °C		10 Hz		[MPa]	12.852	12.775	17.040
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.634	11.527	15.380
10 °C		1 Hz		[MPa]	8.606	8.751	11.800
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.064	5.310	7.312
20 °C		10 Hz		[MPa]	9.521	9.166	11.098
20 °C		5 Hz		[MPa]	8.153	7.883	9.439
20 °C		1 Hz		[MPa]	5.271	5.370	6.270
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.730	2.702	3.038

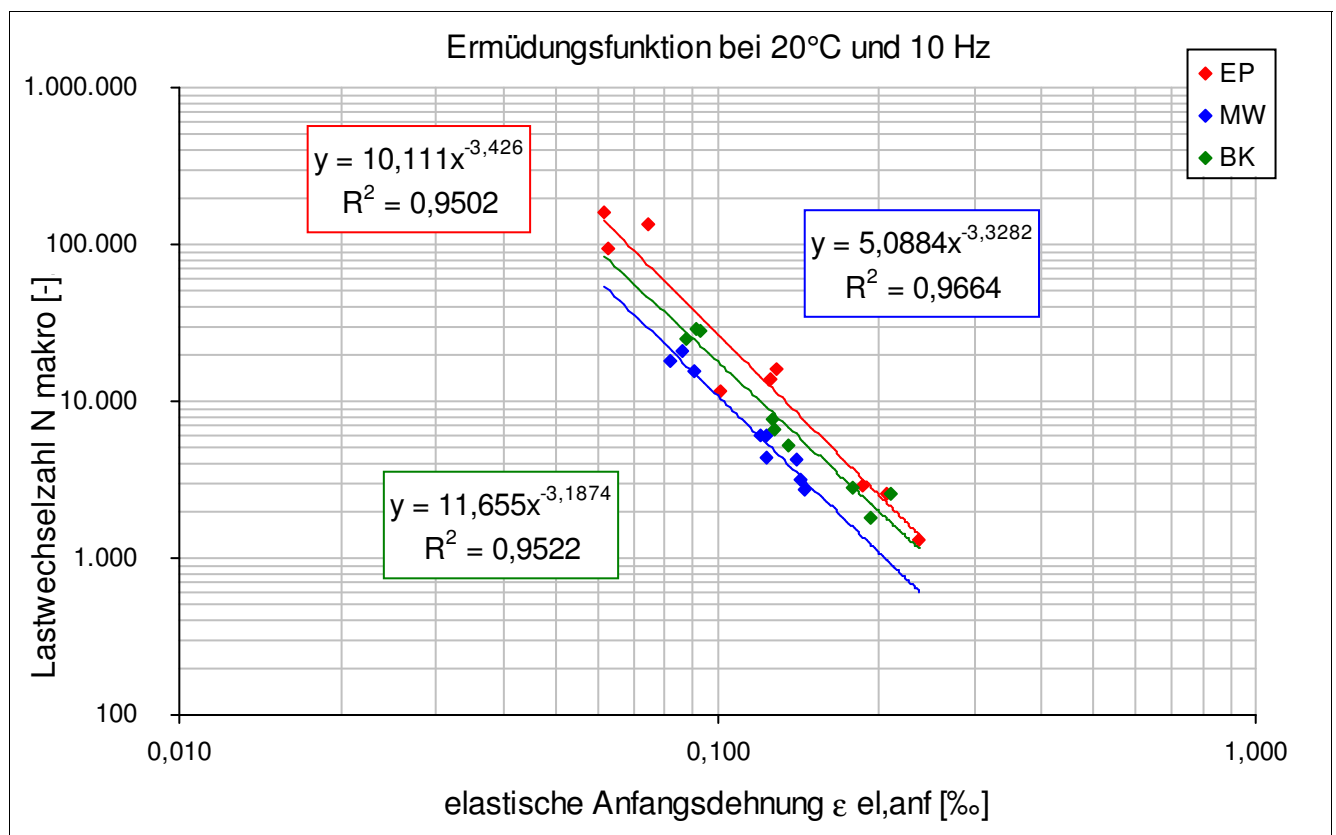


Ermüdungsverhalten

Strecke	9
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	159.203	21.196	28.400
N Makro	[-]	93.961	15.466	24.797
N Makro	[-]	135.716	17.794	29.306
N Makro	[-]	14.031	4.433	7.619
N Makro	[-]	11.605	6.140	5.265
N Makro	[-]	15.815	6.009	6.661
N Makro	[-]	1.302	4.187	2.545
N Makro	[-]	2.568	3.182	1.827
N Makro	[-]	2.911	2.738	2.815

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,062	0,086	0,093
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,063	0,090	0,088
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,074	0,082	0,092
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,126	0,123	0,126
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,101	0,121	0,136
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,129	0,123	0,128
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,237	0,140	0,211
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,206	0,143	0,192
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,186	0,146	0,178

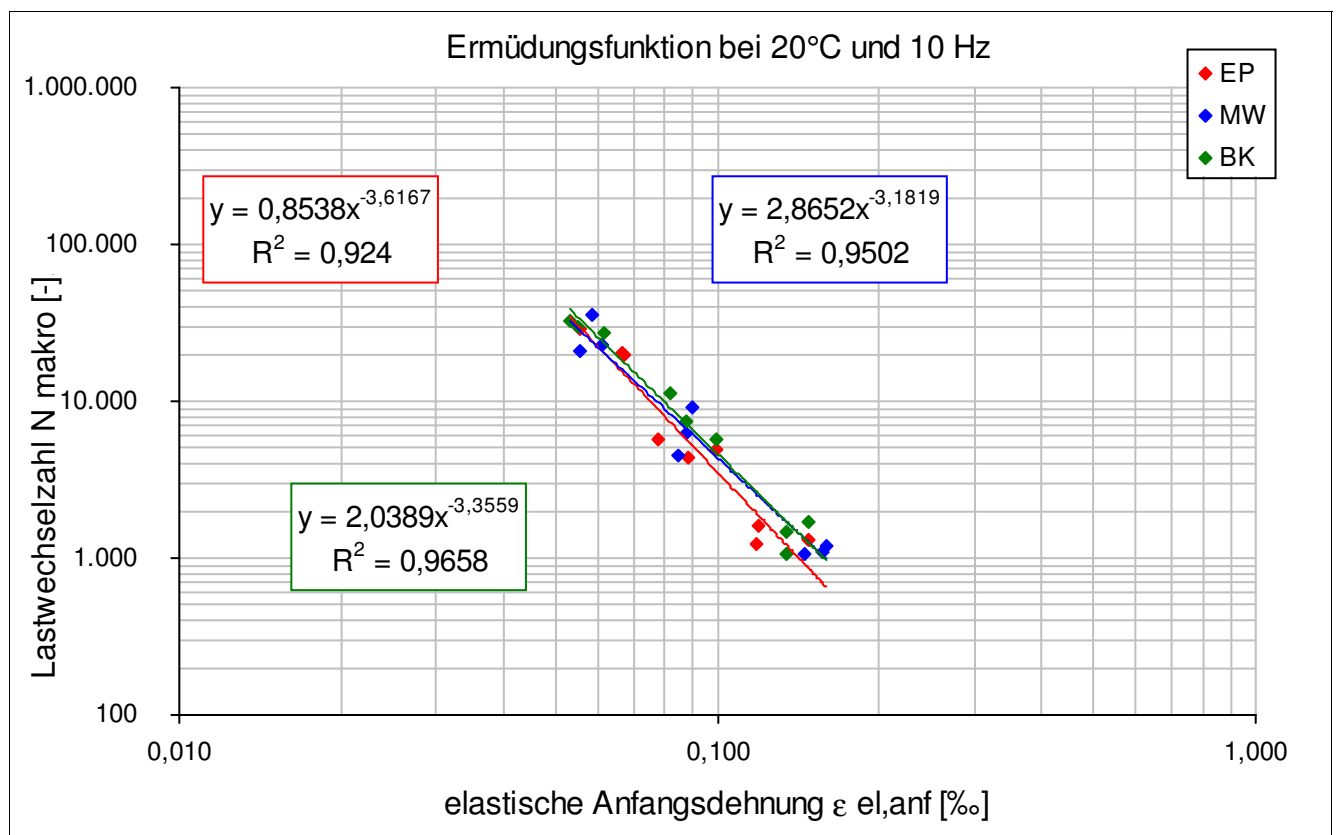


Ermüdungsverhalten

Strecke	9
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	20.140	22.765	29.647
N Makro	[-]	19.699	35.513	32.892
N Makro	[-]	29.040	20.866	27.577
N Makro	[-]	5.776	4.485	7.502
N Makro	[-]	4.325	6.314	5.717
N Makro	[-]	4.984	9.154	11.403
N Makro	[-]	1.304	1.194	1.690
N Makro	[-]	1.235	1.056	1.063
N Makro	[-]	1.591	1.082	1.460

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,066	0,061	0,055
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,067	0,059	0,053
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,055	0,055	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,077	0,085	0,088
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,089	0,087	0,100
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,100	0,090	0,082
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,148	0,159	0,148
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,118	0,145	0,135
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,120	0,157	0,135

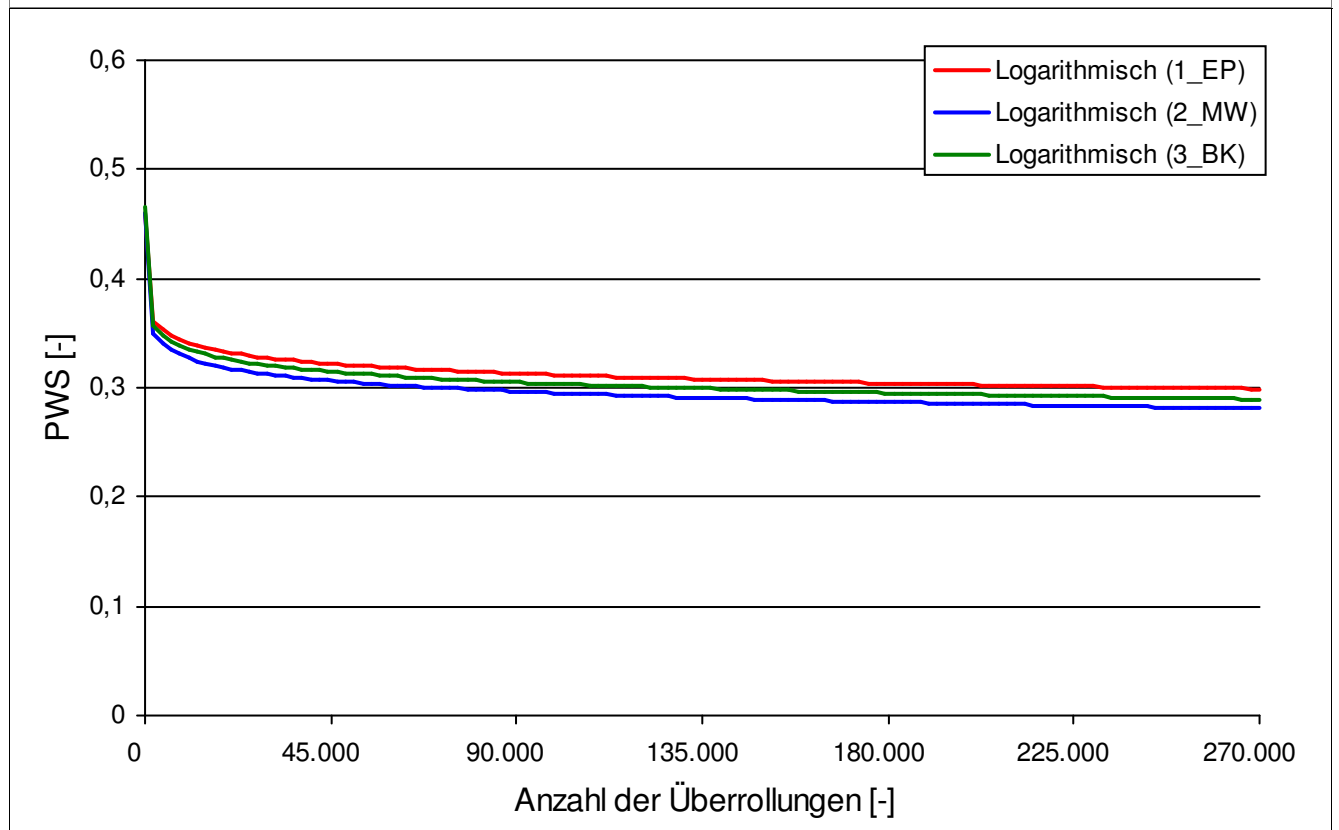


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	9
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,440	0,441	0,450
4.500	[-]	0,376	0,379	0,367
7.500	[-]	0,363	0,351	0,353
15.000	[-]	0,352	0,329	0,339
22.500	[-]	0,343	0,320	0,331
30.000	[-]	0,338	0,309	0,324
37.500	[-]	0,330	0,308	0,317
45.000	[-]	0,326	0,302	0,323
90.000	[-]	0,310	0,294	0,307
135.000	[-]	0,298	0,285	0,300
180.000	[-]	0,288	0,277	0,281
225.000	[-]	0,284	0,272	0,277
270.000	[-]	0,276	0,270	0,271

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	10			
Ausführungszeitraum	01.08.2012			
DTV KFZ (Jahr)	6075 DTV/24h; 2010			
DTV SV (Jahr)	295 DTV/24h; 2010			
Längsneigung	2,49 %			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	3,25 m			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Wald,Wiese,Schatten-/ Sonnenlage			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	AC 11 D S	25/55-55 A	3,5 cm
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8,5 cm
	3_ATS	AC 32 T S	50/70	≥ 16 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
10	AC 11 D S	01.10.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
10			GK 0/2	Kies rund
10			GK 0/2 (Sand)	Kies gebrochen
10			GK2/5	Kies gebrochen
10			GK 5/8	Kies gebrochen
10			GK 8/11	Kies gebrochen
10	AC 16 B S	01.10.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
10			GK 0/2 (Sand)	Kies gebrochen
10			GK2/5	Kies gebrochen
10			GK 5/8	Kies gebrochen
10			GK 8/11	Kies gebrochen
10			GK 11/16	Kies gebrochen
10			Asphaltgranulat	32 RA 0/16
10	AC 32 T S	01.10.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
10			GK 0/2 (Sand)	Kies gebrochen
10			GK2/5	Kies gebrochen
10			GK 0/32	Kies gebrochen
10			GK 16/32	Kies gebrochen
10			Asphaltgranulat	32 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	10
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 11 D S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="18.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, sonnig"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="02.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, wolzig"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="01.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, wolzig"/>
-----------	--

Probenahme Bohrkerne

Strecke	10
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	10
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	AC 11 D S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	4	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	4	Kies rund
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	40	Kies gebrochen
GK2/5	[M.-%]	18	Kies gebrochen
GK 5/8	[M.-%]	10	Kies gebrochen
GK 8/11	[M.-%]	23	Kies gebrochen

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	5,9	6,0	5,7	5,0
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	5,9			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		5,8	5,5	4,8
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]	1,3	2,5	0,9	0,4
8 - 11,2 mm	[M.-%]	20,4	16,7	16,3	16,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,3	13,1	17,3	20,2
2 - 5,6 mm	[M.-%]	22,6	23,6	21,0	25,9
1 - 2 mm	[M.-%]	14,4	13,8	14,7	10,6
0,25 - 1 mm	[M.-%]	16,6	16,0	16,5	12,1
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	4,4	4,8	4,3	4,0
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	3,1	2,6	2,2	2,4
< 0,063 mm	[M.-%]	5,9	6,9	6,8	7,8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,477	2,479	2,471	2,499
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,408	2,379	2,362	2,268
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,8	4	4,4	9,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	83,2	77,5	74,8	54,4

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	10
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	19	Kies gebrochen
GK2/5	[M.-%]	18	Kies gebrochen
GK 5/8	[M.-%]	6	Kies gebrochen
GK 8/11	[M.-%]	7	Kies gebrochen
GK 11/16	[M.-%]	27	Kies gebrochen
Asphaltgranulat	[M.-%]	20	32 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,5	4,6	4,3	4,5
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,5			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,4	4,1	4,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2,5	3,4	0,4	1,2
11,2 - 16 mm	[M.-%]	25,3	23,2	24,5	22,2
8 - 11,2 mm	[M.-%]	11,2	11,4	13,1	14,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	9,9	10,2	14,0	12,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	23,6	24,2	23,0	24,6
1 - 2 mm	[M.-%]	7,6	7,7	7,3	7,2
0,25 - 1 mm	[M.-%]	9,2	8,2	7,5	7,1
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,8	2,8	2,4	2,4
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,8	1,8	1,5	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	6,1	7,1	6,3	6,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,534	2,515	2,532	2,507
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,409	2,365	2,309	2,266
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4,9	6	8,8	9,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	68,4	63,9	52,3	50,7

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	10
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	50/70

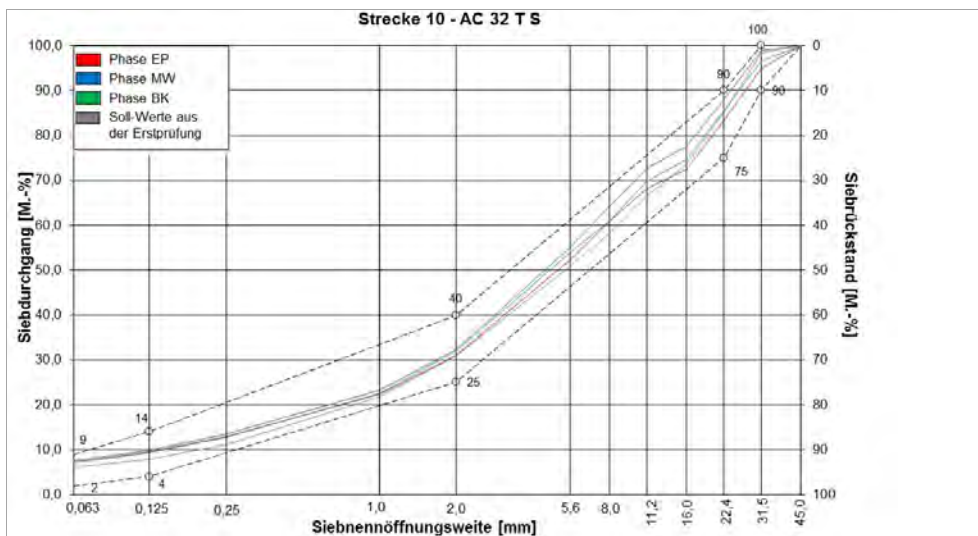
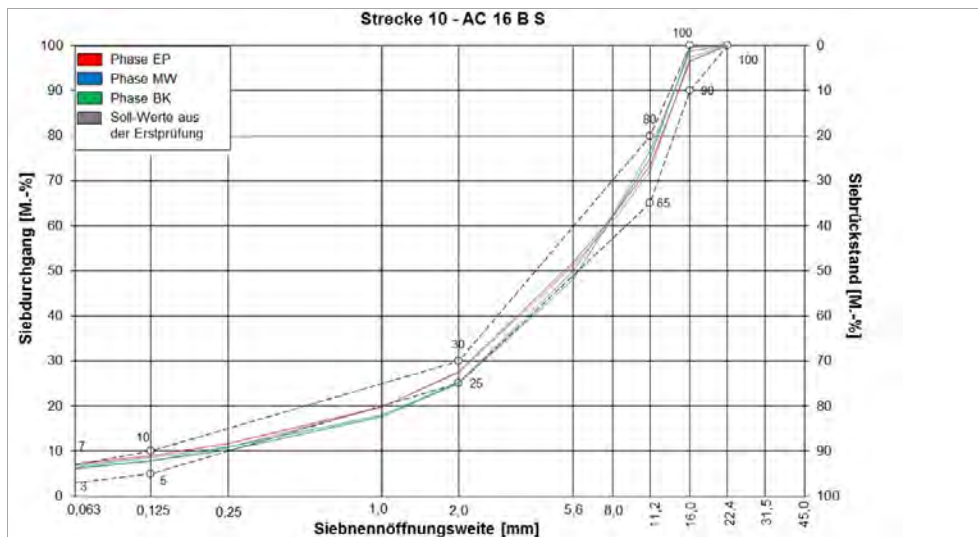
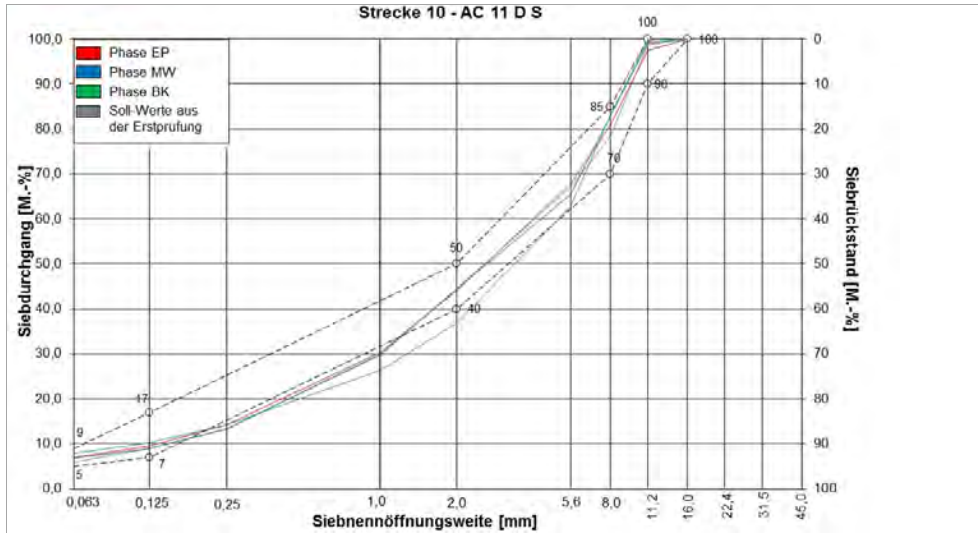
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller			Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	5	Kies gebrochen
GK2/5	[M.-%]	5	Kies gebrochen
GK 0/32	[M.-%]	45	Kies gebrochen
GK 16/32	[M.-%]	15	Kies gebrochen
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	32 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	4,0	4,2	4,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,7			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,3			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,8	4,0	4,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,6	5,0	1,0	3,5
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	13,3	11,7	11,0	11,0
16 - 22,4 mm	[M.-%]	11,6	10,8	10,5	10,8
11,2 - 16 mm	[M.-%]	7	4,4	4,8	5,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	8,3	7,2	8,5	8,8
5,6 - 8 mm	[M.-%]	7,4	8,6	9,2	7,1
2 - 5,6 mm	[M.-%]	20	21,2	22,6	21,9
1 - 2 mm	[M.-%]	8,9	8,7	9,2	9,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]	10,8	9,5	9,7	9,7
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,2	3,4	3,6	3,5
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,9	2,3	2,4	2,2
< 0,063 mm	[M.-%]	6	7,2	7,5	7,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,54	2,551	2,516	2,528
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,338	2,373	2,353	2,296
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	8	7	6,5	9,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	53,2	56,9	59,7	50,5

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	10
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	61,6	57,2	65,75	68,1	62,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	35	25	26
Elast. Rückstellung	[%]	64	63	76	68	58
Ausziehlänge	[cm]	20	20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,2	-	45,2	48,6
40 °C	[°]	61,1	-	58,5	62,1
50 °C	[°]	63,2	-	64,0	68,9
60 °C	[°]	66,8	-	67,3	73,1
70 °C	[°]	72,0	-	70,5	76,9
80 °C	[°]	74,9	-	74,2	80,7
90 °C	[°]	75,2	-	77,9	84,2

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	435.519	-	1.076.850	948.826
40 °C	[MPa]	112.889	-	275.554	225.779
50 °C	[MPa]	29.143	-	67.361	48.164
60 °C	[MPa]	9.511	-	18.514	12.105
70 °C	[MPa]	3.027	-	5.675	3.660
80 °C	[MPa]	1.189	-	1.977	1.268
90 °C	[MPa]	533	-	750	442

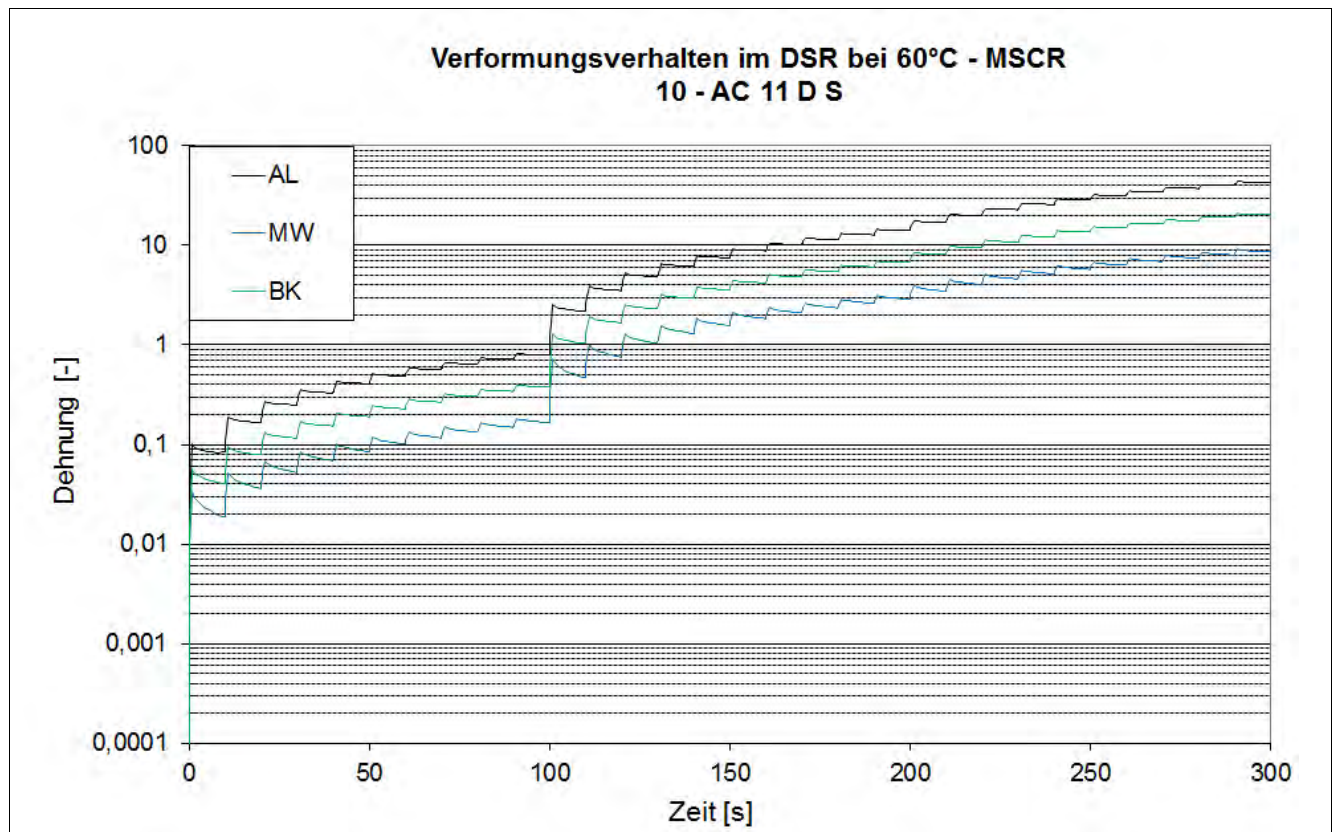
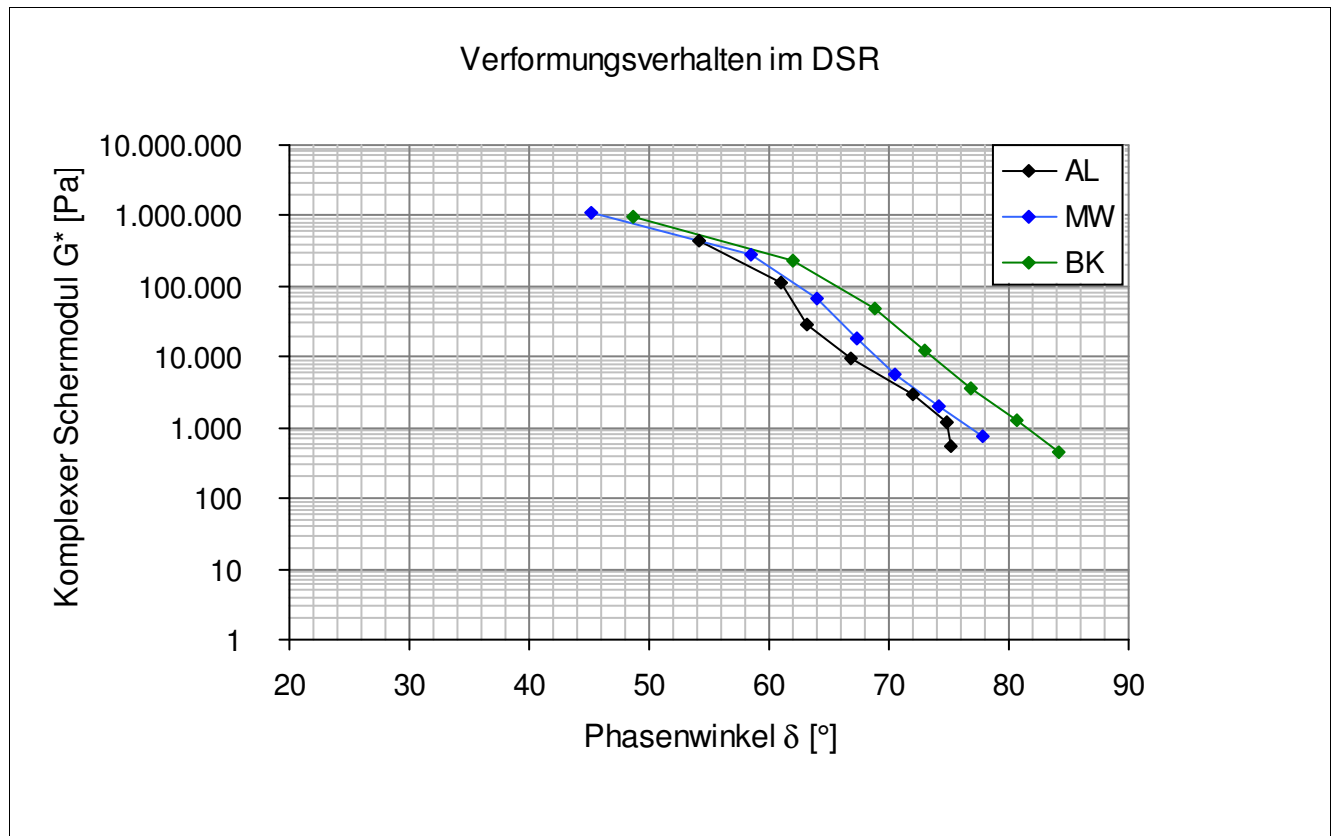
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	51,2	32,1
R 1,6 kPa	[%]	24	-	50,4	29,7
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	48,5	25,9
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	8,6	20,4
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,165	0,379
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,169	0,396
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,178	0,427
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	1,6	7,5
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	5,3	19,3
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	3,8	12,8
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	2,4	4,5
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	7,9	12,7
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	5,3	7,8

- nicht im Untersuchungsprogramm

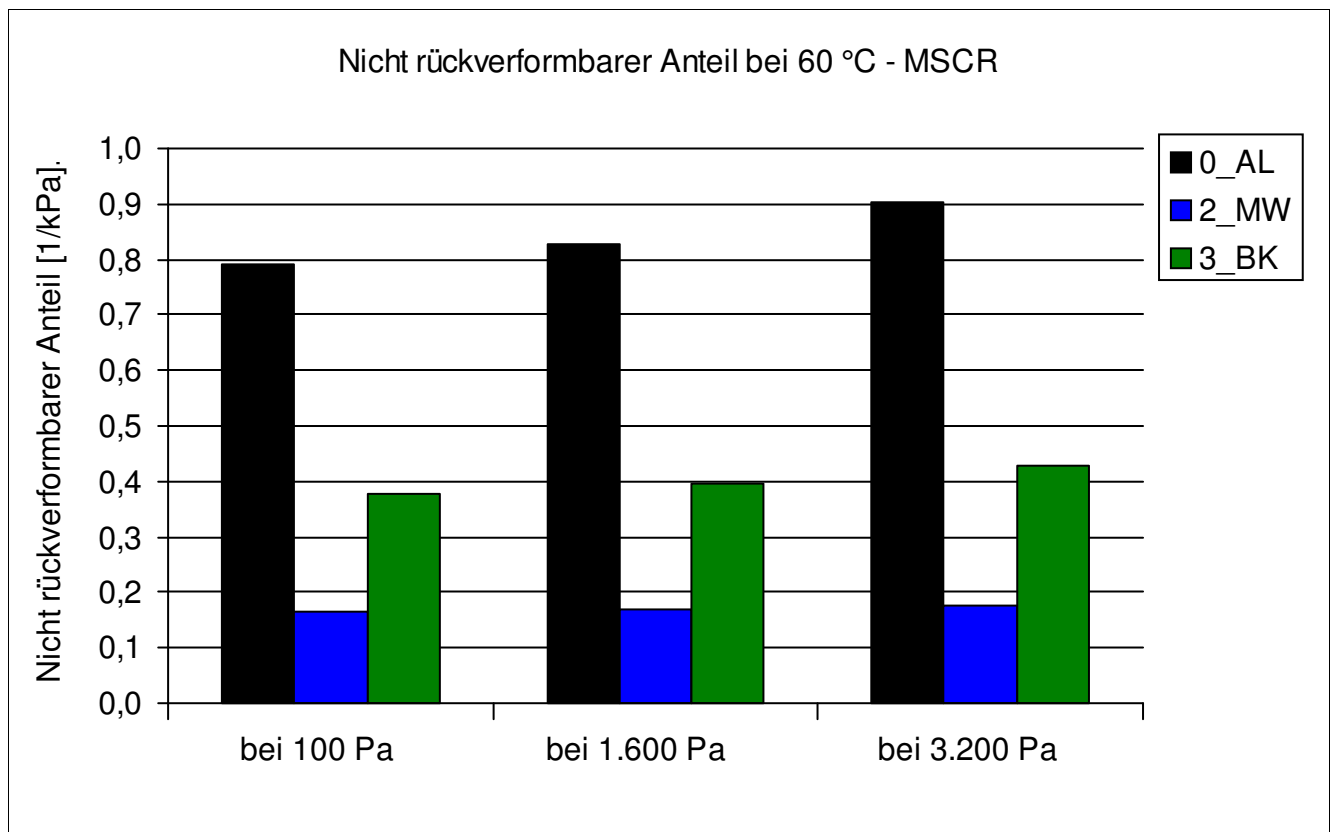
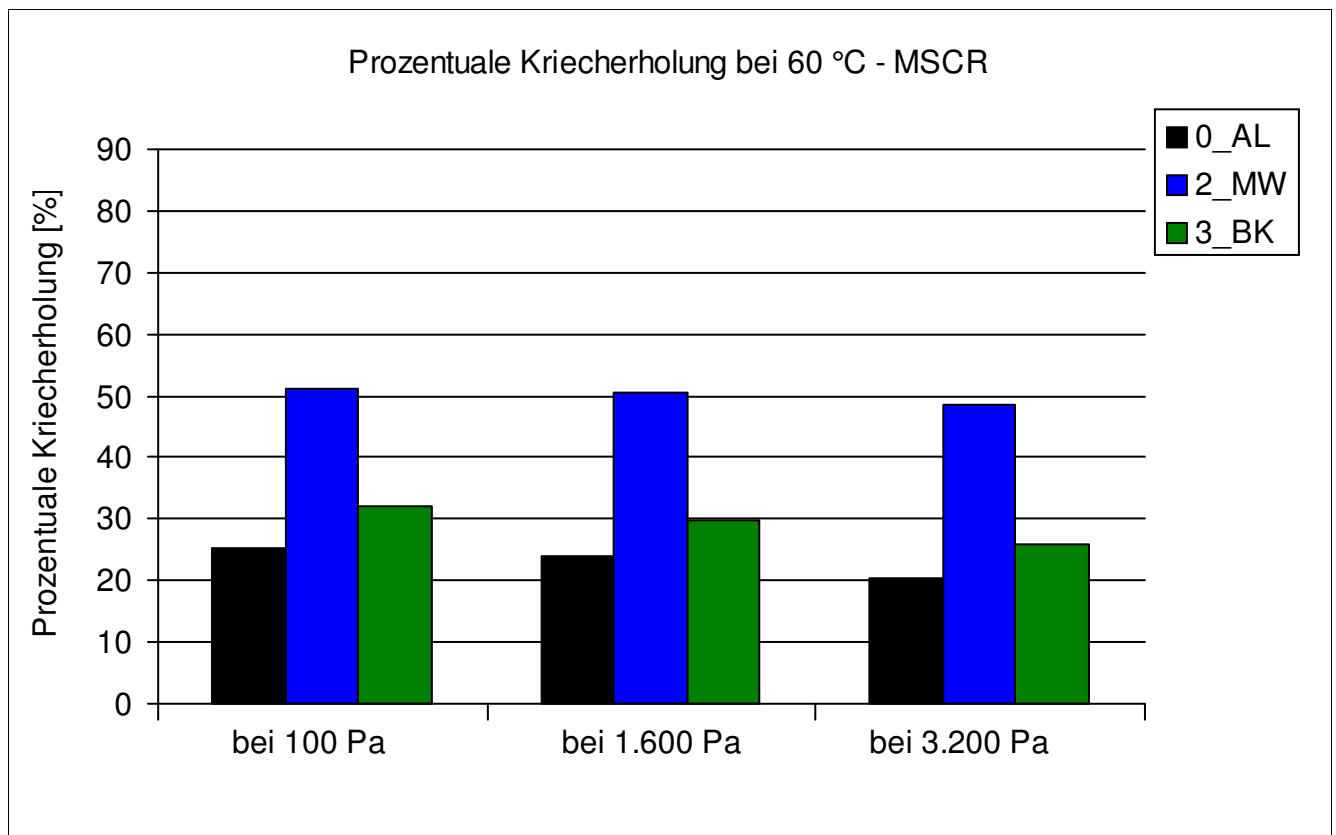
Bitumenanalyse

Strecke	10
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	10
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	10
Schicht	1_ADS

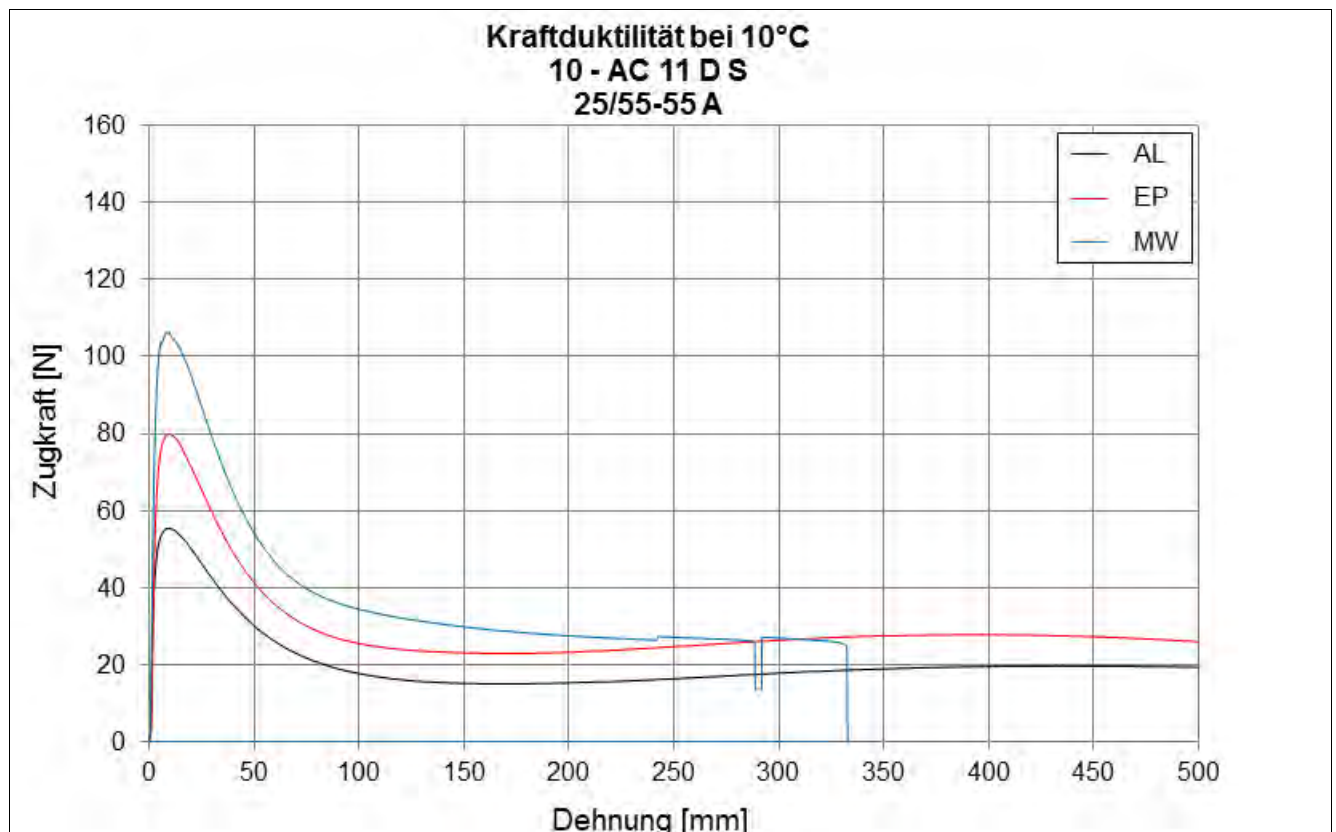
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	256	264	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	520	622,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,264	0,292	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,2155	0,205	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-17,5	-16,904	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-9,32	-15,172	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	5,2060	1,5930	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	10
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	68,8	65,2	67,15	67	66,35
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	27	28	24
Elast. Rückstellung	[%]		86	80	41	67
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,2	-	41,7	42,8
40 °C	[°]	61,1	-	55,8	56,1
50 °C	[°]	63,2	-	63,1	62,2
60 °C	[°]	66,8	-	67,8	65,9
70 °C	[°]	72,0	-	71,9	69,7
80 °C	[°]	74,9	-	76,2	74,1
90 °C	[°]	75,2	-	80,3	78,9

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	435.519	-	1.078.359	1.438.500
40 °C	[MPa]	112.889	-	288.108	298.165
50 °C	[MPa]	29.143	-	69.676	73.746
60 °C	[MPa]	9.511	-	18.535	20.538
70 °C	[MPa]	3.027	-	5.641	6.545
80 °C	[MPa]	1.189	-	2.050	2.209
90 °C	[MPa]	533	-	734	844

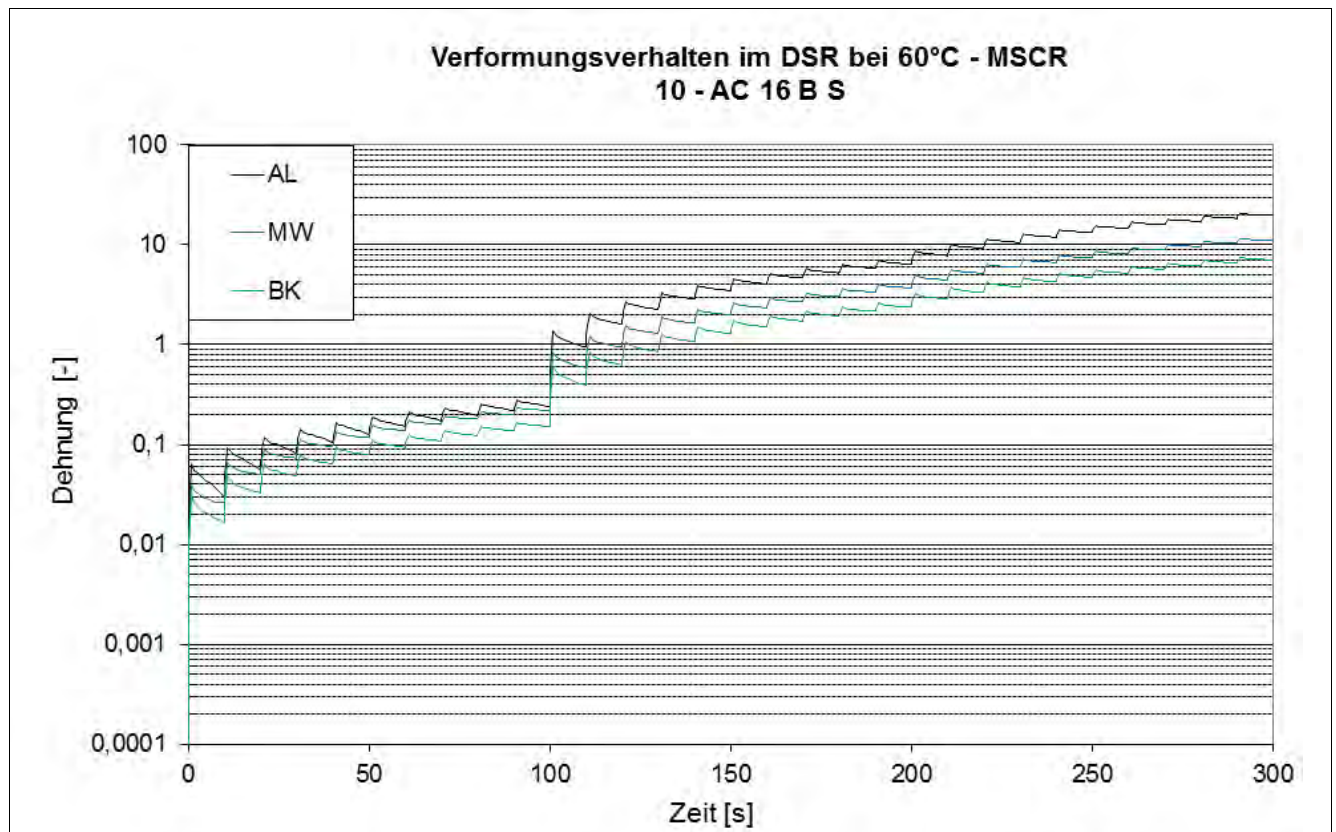
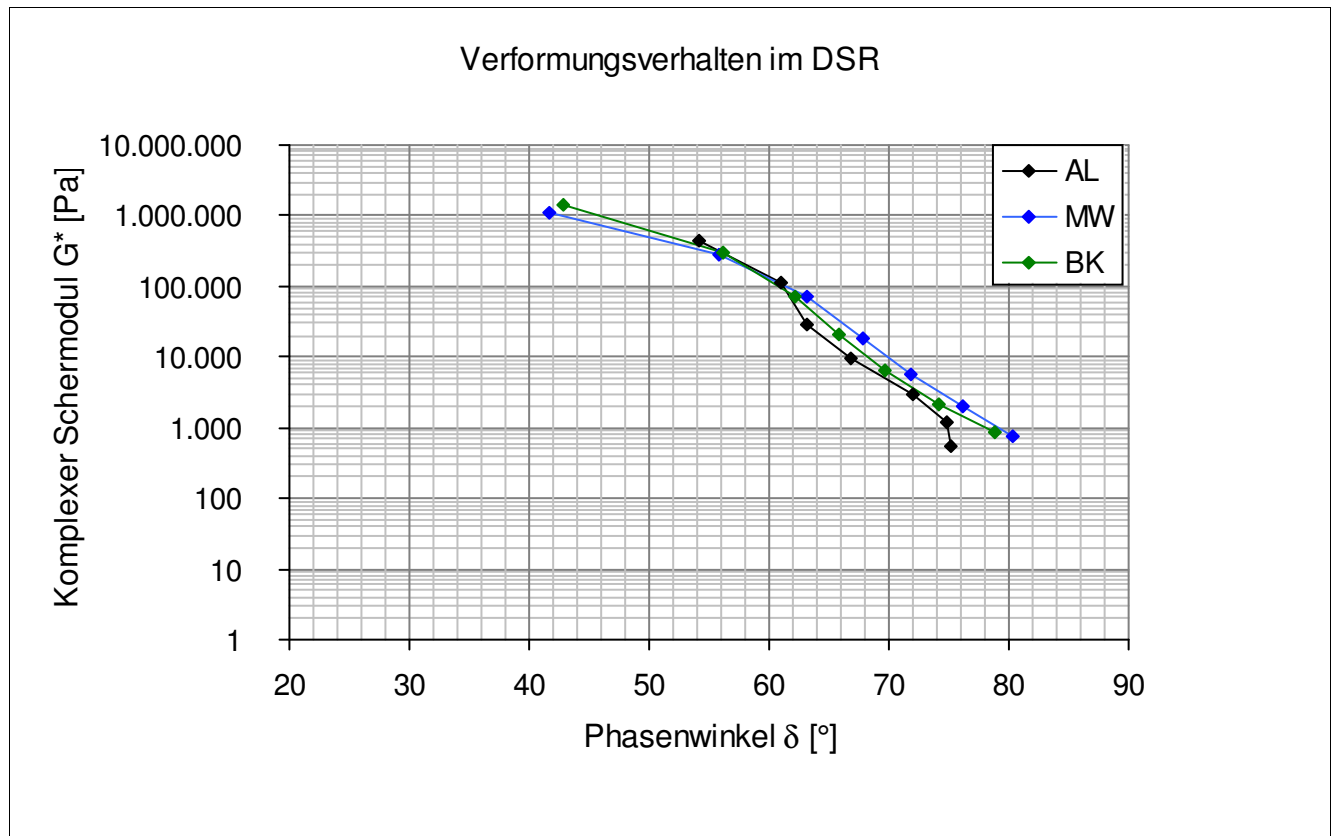
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	62,7	-	41,7	51,6
R 1,6 kPa	[%]	45,5	-	43,1	50,9
R 3,2 kPa	[%]	43,4	-	40,2	48,5
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	19,6	-	11,1	7,1
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,238	-	0,219	0,151
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,383	-	0,218	0,138
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,413	-	0,23	0,147
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	27,4	-	-3,4	1,4
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	30,8	-	3,6	6
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	4,6	-	6,7	4,7
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	60,9	-	-0,5	-8,6
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	73,5	-	5	-2,6
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	7,8	-	5,5	6,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

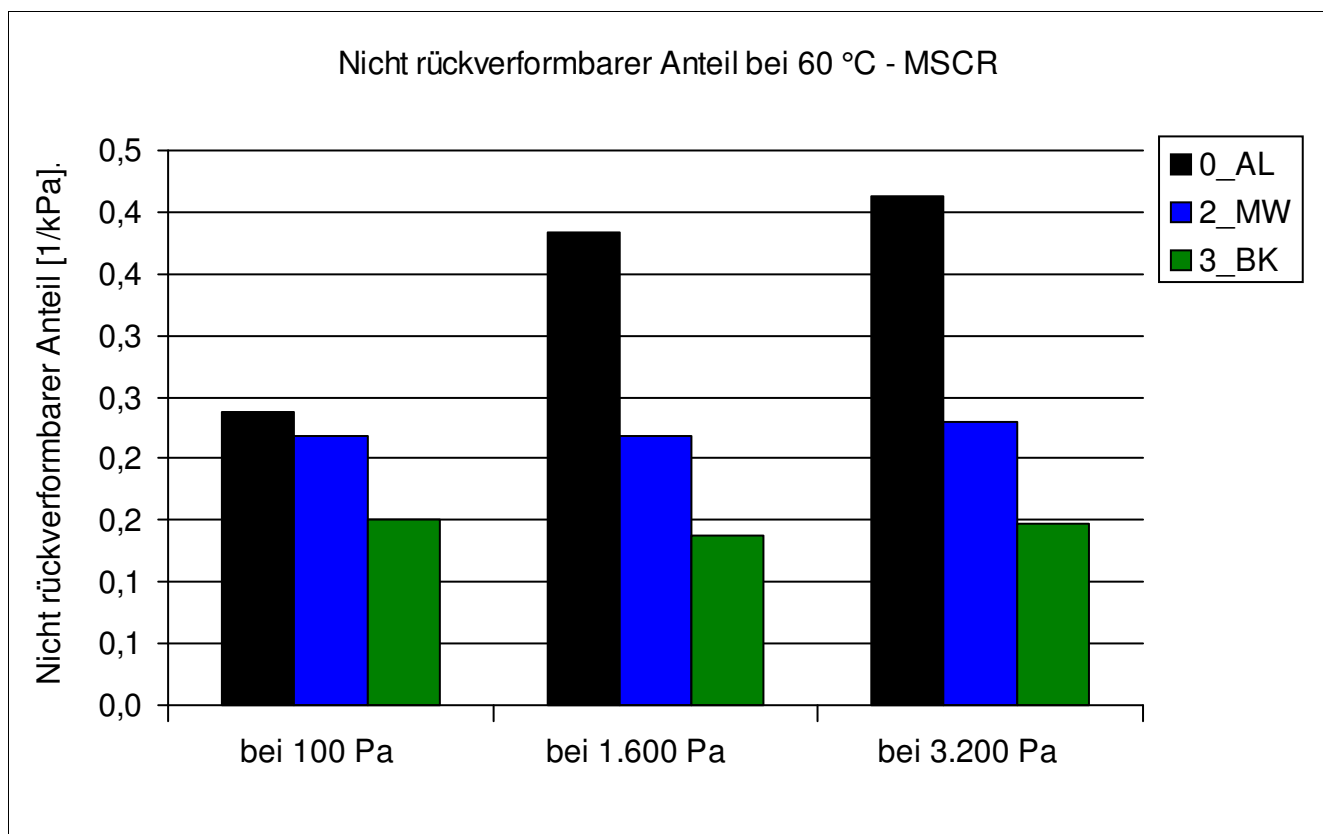
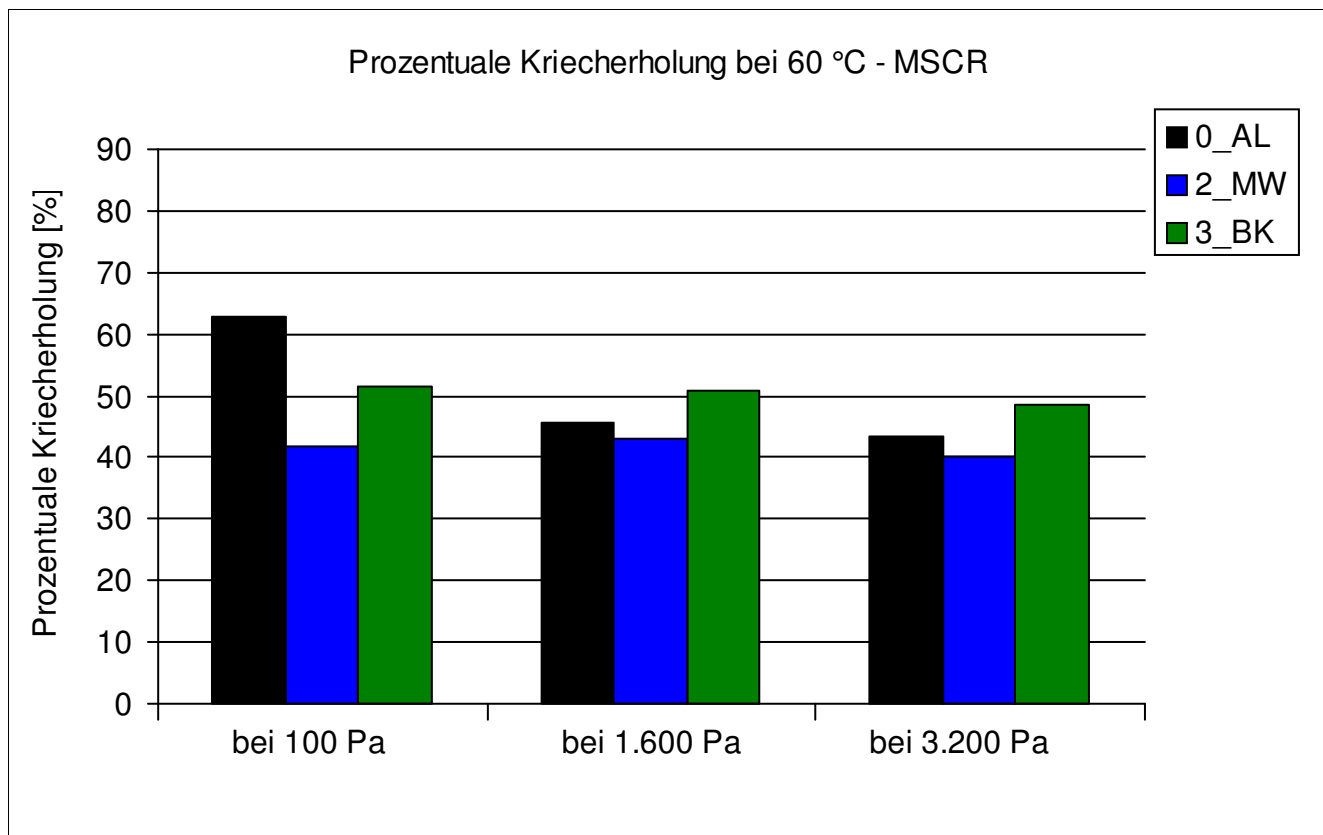
Bitumenanalyse

Strecke	10
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	10
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	10
Schicht	2_ABS

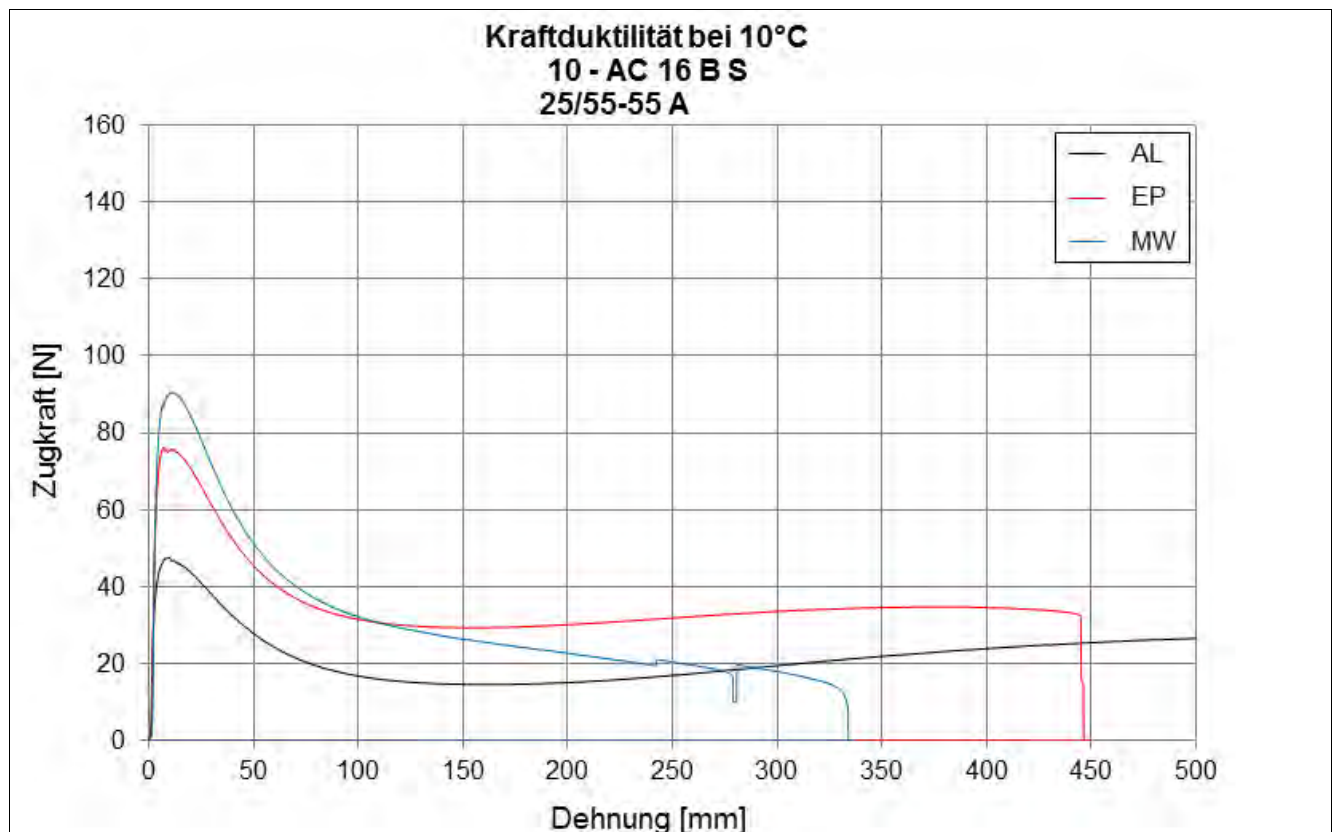
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	172,5	179,5	227	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	478	534	598	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,336	0,3135	0,301	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2335	0,223	0,2215	-
Ts = 300	[°C]	-19,756	-19,059	-17,771	-
Tm = 0,3	[-]	-19,161	-17,343	-16,113	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	4,0060	6,6190	2,1230	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	10
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	51,8	50,2	62,8	62,7	61,5
Nadelpenetration	[0,1 mm]		50	22	24	26,7
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 10

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	16,9
		Scherweg_	[mm]	1,4
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	18,6
		Scherweg_	[mm]	1,3
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	6,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,268
Rohdicke	[g/cm ³]	2,499
Verdichtungsgrad	[%]	96,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	9,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	54,4
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,2
Raumdicke	[g/cm ³]	2,266
Rohdicke	[g/cm ³]	2,507
Verdichtungsgrad	[%]	98,1
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	9,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	50,7
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	8,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,296
Rohdicke	[g/cm ³]	2,528
Verdichtungsgrad	[%]	97,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	9,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	50,5

Verformungsbeständigkeit

Strecke	10
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	949	
Dehnung	[‰]	20,9	15,8	16,4	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,8	3,2	112,3	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	5325	2048	
Dehnung	[‰]	23,9	28,9	16,7	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	7,9	25,6	48,2	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	32	1036		
Dehnung	[‰]	12,4	16,8		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,4	95,2		

Kälteverhalten

Strecke	10
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-22,3	-23,7	-24,3	
Bruchspannung	[MPa]	4,559	3,948	3,246	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,282	0,277	0,172
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,789	4,150	2,809
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,426	0,467	0,332
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	4,430	4,132	3,332
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,167	2,233	1,508
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,424	4,976	3,553
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	8,260	3,756	3,776
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,876	1,852	0,926

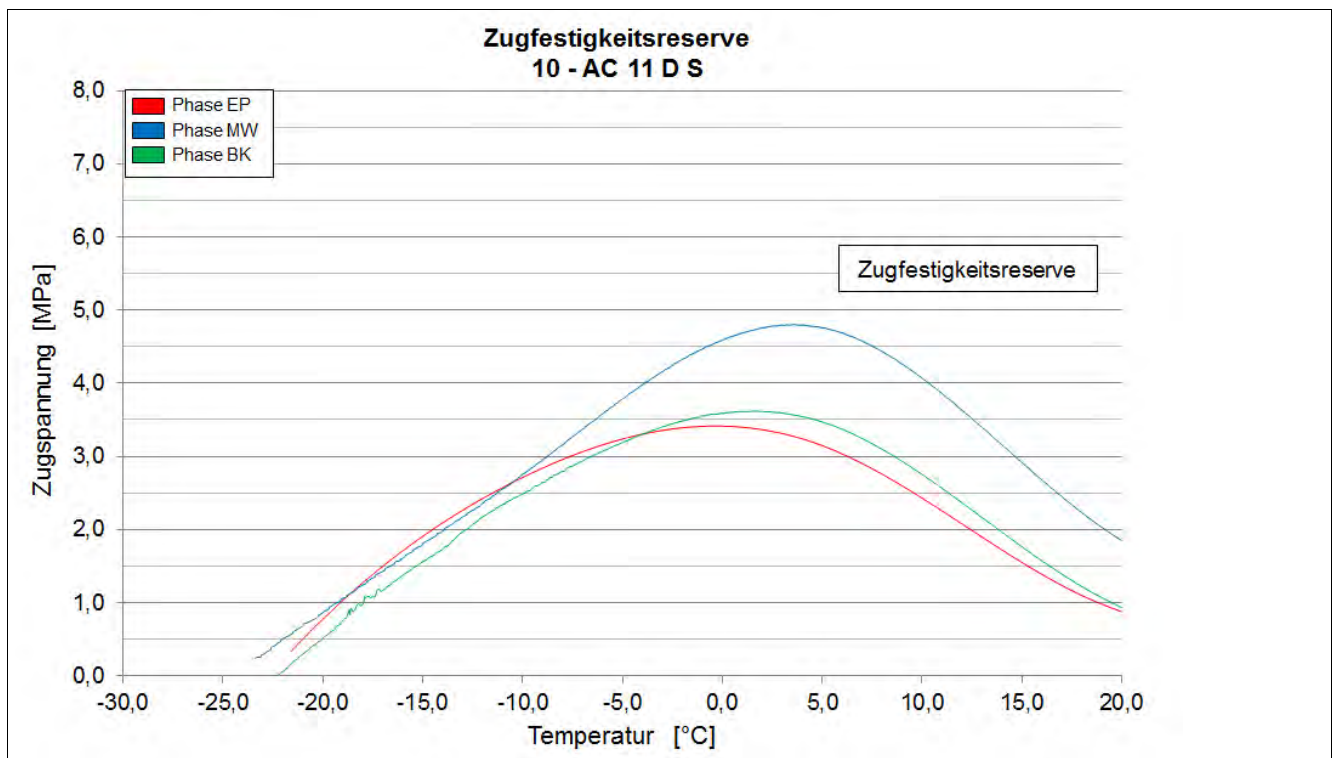
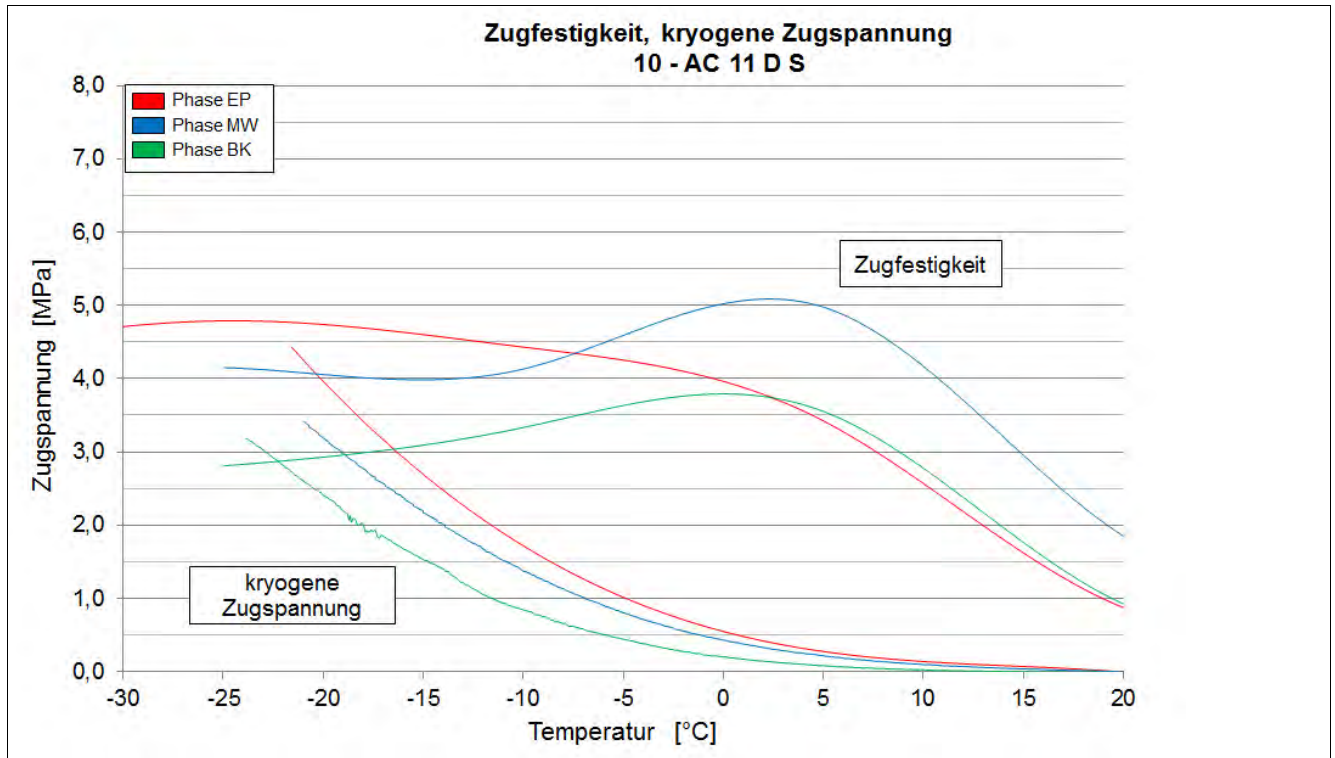
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	3,415	4,8	3,62	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-0,3	3,5	1,6	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-22,4	-27,6	-25,8	
Bruchspannung	[MPa]	3,57	3,246	3,28	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-12,8	-30,2	-25,5	
Bruchspannung	[MPa]	2,156	2,939	2,784	

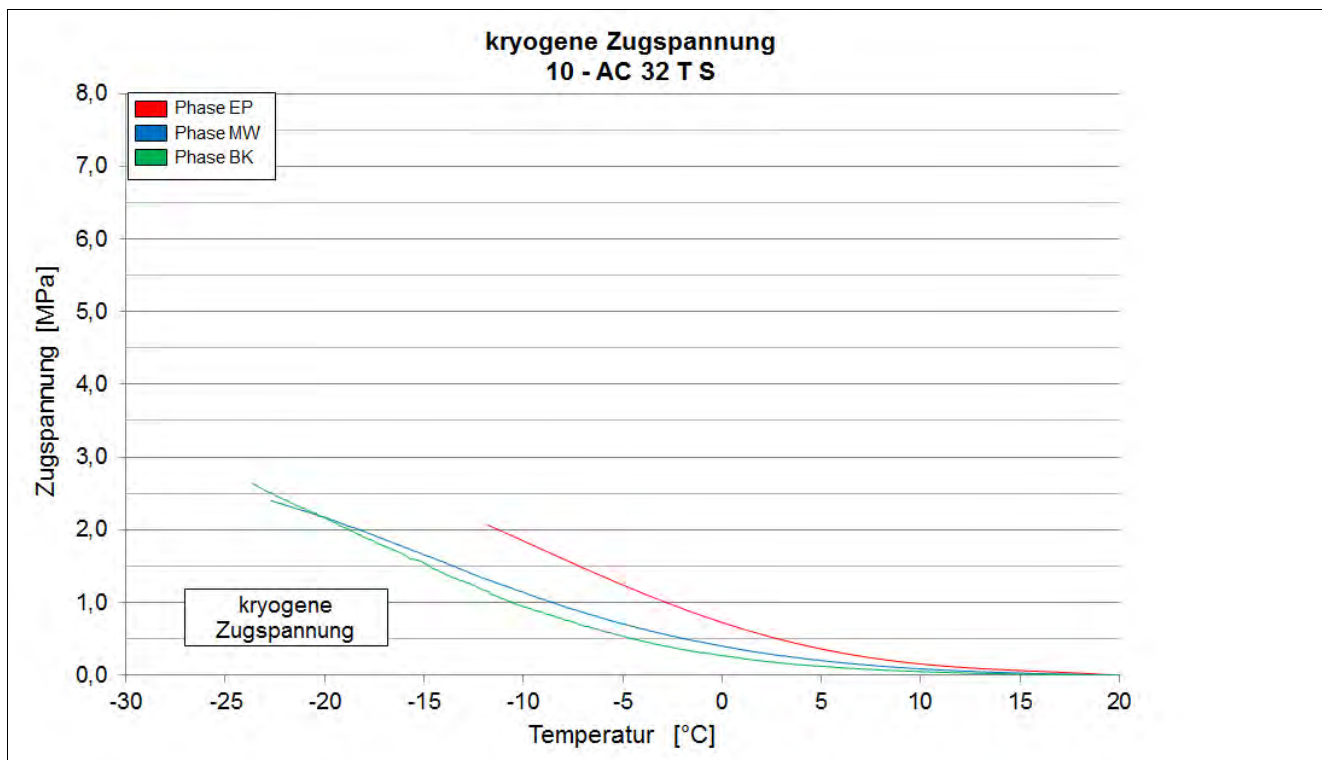
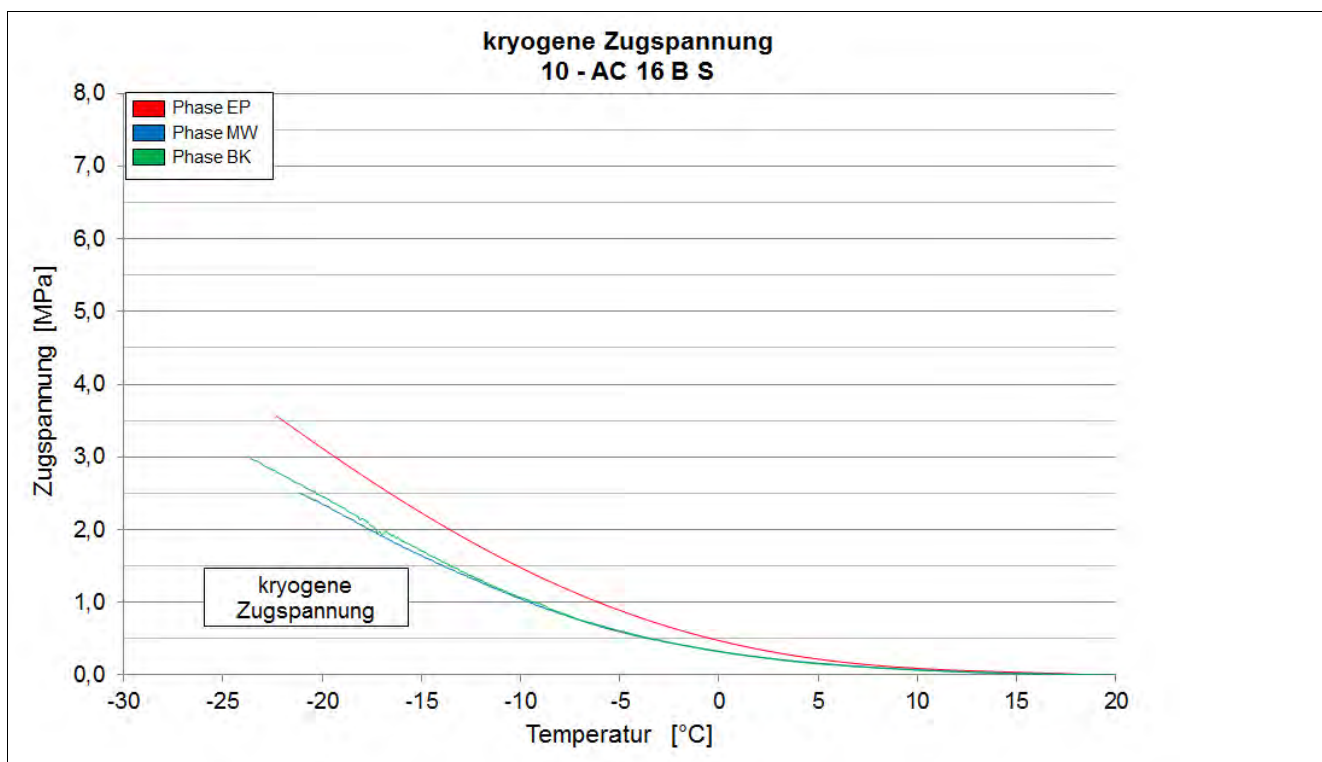
Kälteverhalten

Strecke 10



Kälteverhalten

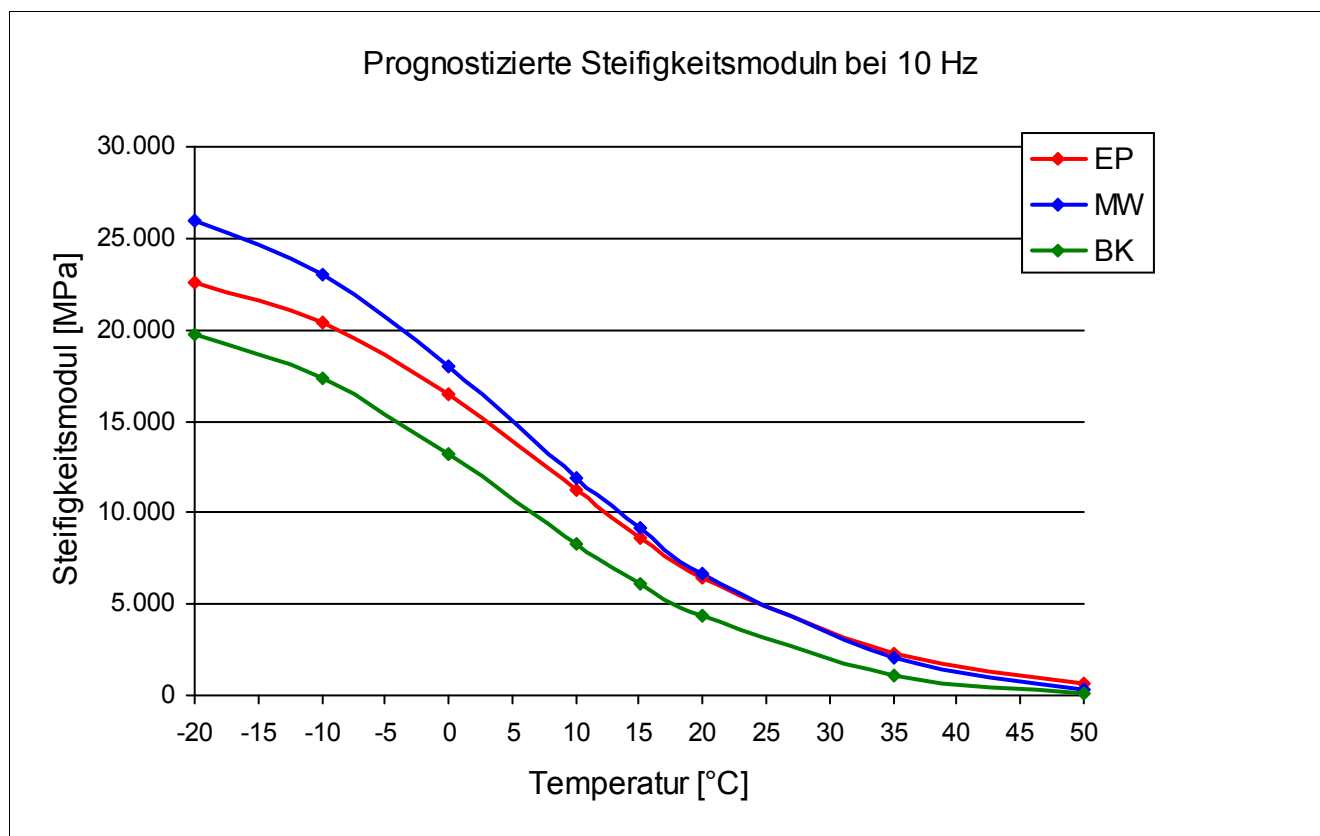
Strecke 10



Steifigkeitsverhalten

Strecke	10
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D S

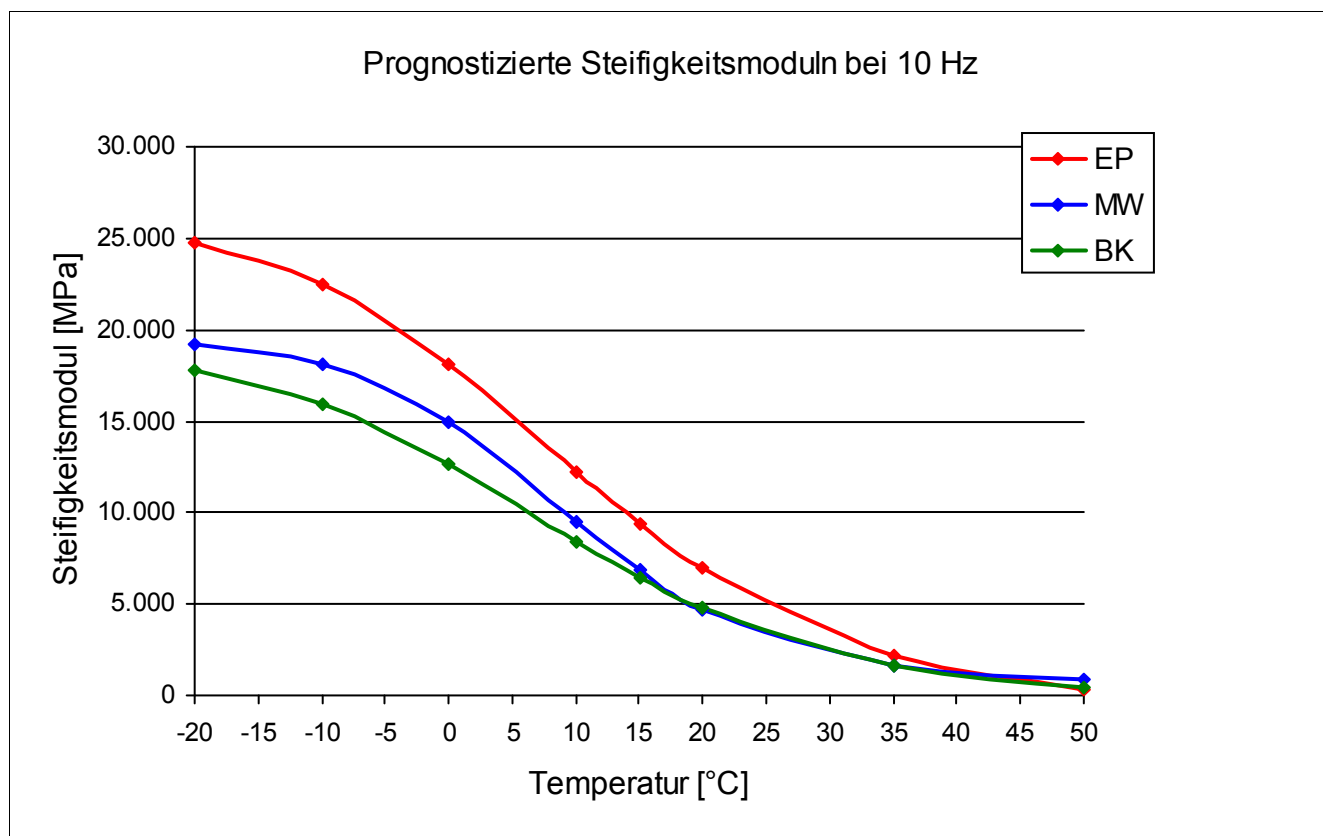
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.652	24.081	17.517
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.879	23.328	16.847
-10 °C		1 Hz		[MPa]	17.594	20.957	15.023
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.266	17.531	12.053
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.694	17.473	12.682
0 °C		5 Hz		[MPa]	15.770	16.357	11.816
0 °C		1 Hz		[MPa]	13.027	13.434	9.556
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.446	9.517	6.321
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.061	11.577	8.377
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.769	10.424	7.342
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.184	7.609	5.096
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.224	4.383	2.569
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.645	6.869	4.531
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.811	5.932	3.847
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.808	3.804	2.260
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.989	1.763	927



Steifigkeitsverhalten

Strecke	10
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

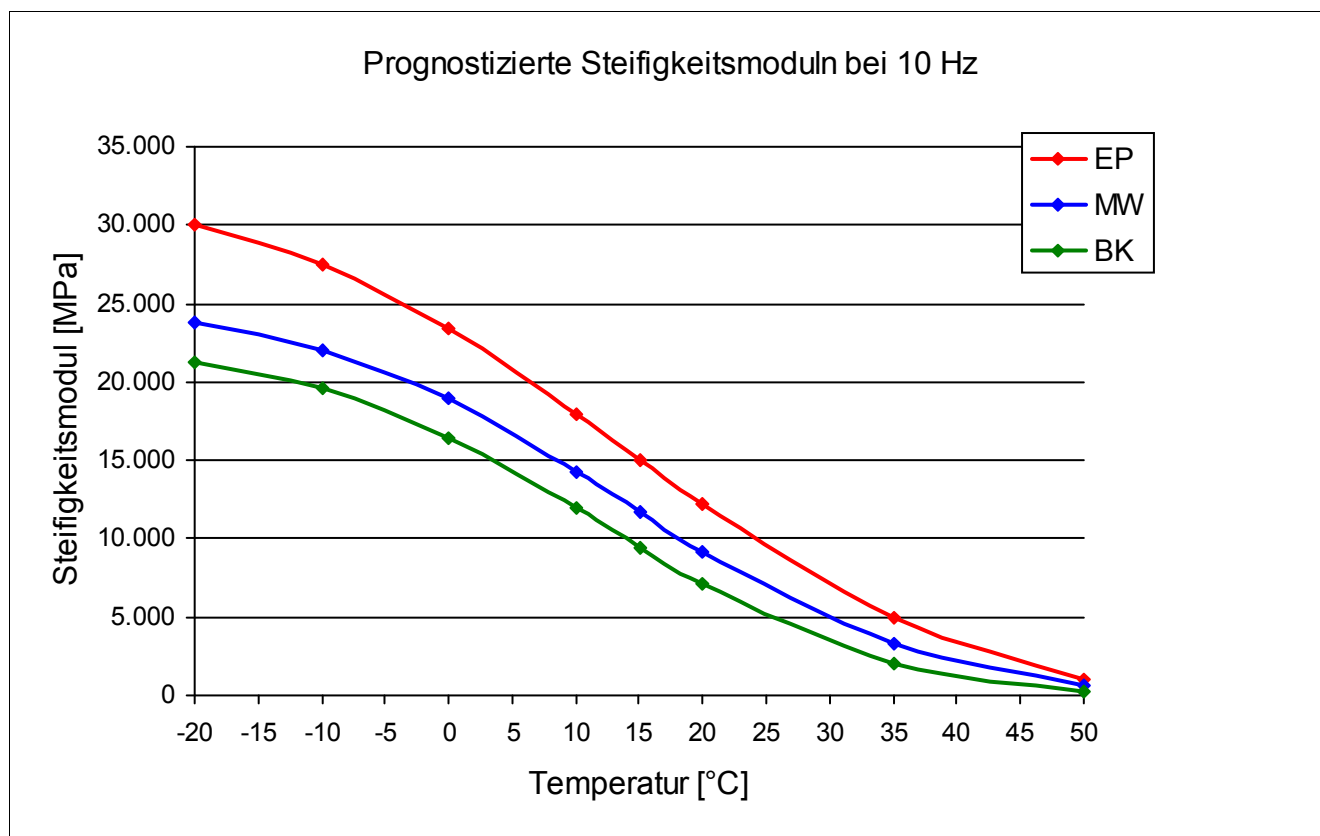
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	22.409	18.452	15.956
-10 °C		5 Hz		[MPa]	21.816	17.750	15.408
-10 °C		1 Hz		[MPa]	19.780	15.719	13.686
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.667	12.675	11.159
0 °C		10 Hz		[MPa]	17.997	14.916	12.545
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.973	13.896	11.676
0 °C		1 Hz		[MPa]	14.132	11.377	9.581
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.172	7.903	6.537
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.811	9.396	8.544
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.582	8.304	7.560
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.738	5.914	5.411
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.329	3.268	2.950
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.372	4.361	5.210
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.331	3.772	4.456
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.029	2.581	2.831
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.907	1.484	1.438



Steifigkeitsverhalten

Strecke	10
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	27.670	22.088	20.897
-10 °C		5 Hz		[MPa]	26.672	21.132	19.994
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.114	19.284	18.015
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	22.553	16.342	14.966
0 °C		10 Hz		[MPa]	22.939	19.585	15.809
0 °C		5 Hz		[MPa]	21.886	18.322	14.715
0 °C		1 Hz		[MPa]	19.270	15.767	12.442
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.452	11.924	9.037
10 °C		10 Hz		[MPa]	18.037	14.659	13.209
10 °C		5 Hz		[MPa]	16.481	13.353	12.023
10 °C		1 Hz		[MPa]	13.012	10.544	9.191
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.713	6.739	5.661
20 °C		10 Hz		[MPa]	12.952	9.238	6.810
20 °C		5 Hz		[MPa]	11.336	7.923	5.801
20 °C		1 Hz		[MPa]	7.987	5.510	3.693
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.400	2.860	1.659

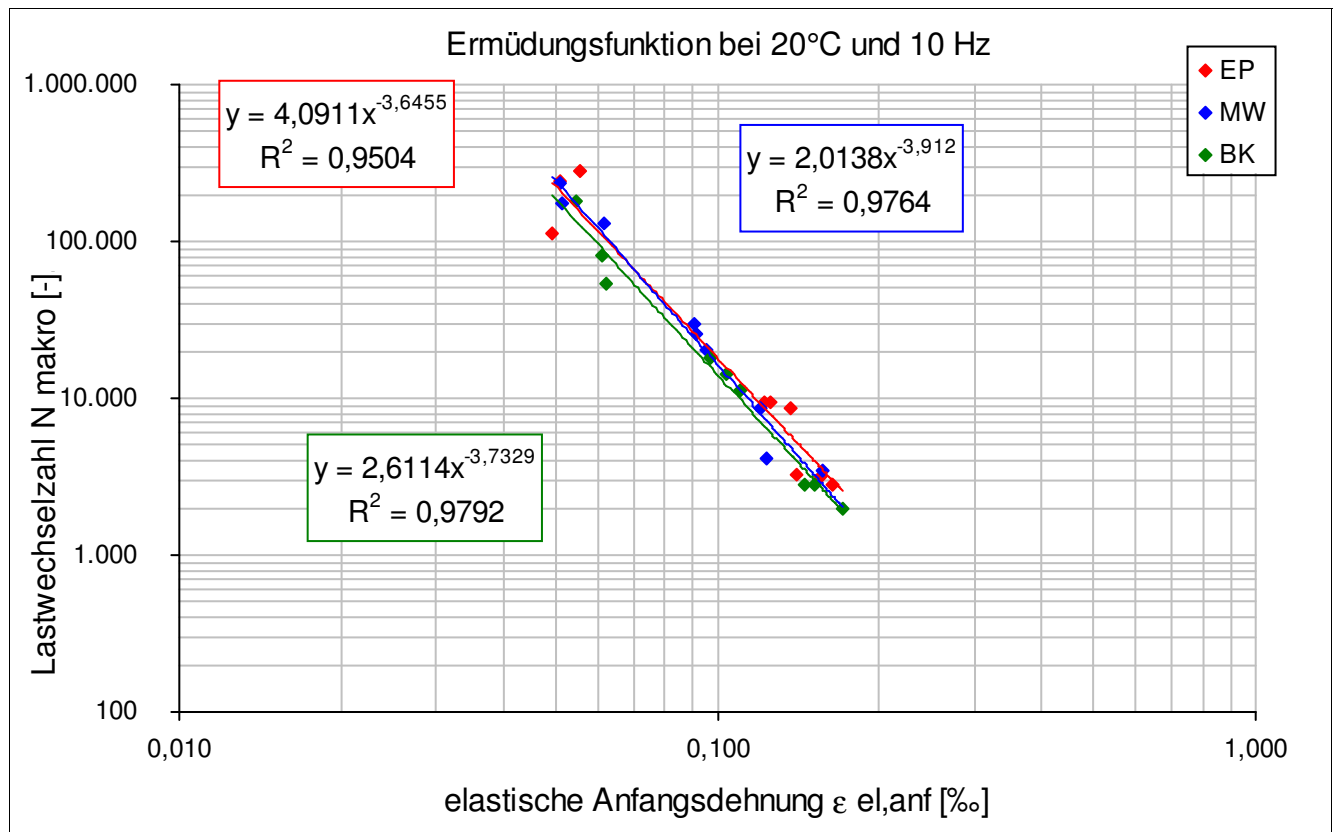


Ermüdungsverhalten

Strecke	10
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	111.843	234.880	53.550
N Makro	[-]	285.174	129.256	179.755
N Makro	[-]	242.619	177.000	81.244
N Makro	[-]	9.388	29.927	11.218
N Makro	[-]	8.560	20.043	14.418
N Makro	[-]	9.419	25.982	18.288
N Makro	[-]	2.821	3.462	2.838
N Makro	[-]	3.266	4.140	1.983
N Makro	[-]	3.122	8.658	2.802

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,049	0,051	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,056	0,061	0,055
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,051	0,052	0,061
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,126	0,091	0,110
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,137	0,095	0,104
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,123	0,091	0,097
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,164	0,156	0,151
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,141	0,124	0,171
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,155	0,120	0,146

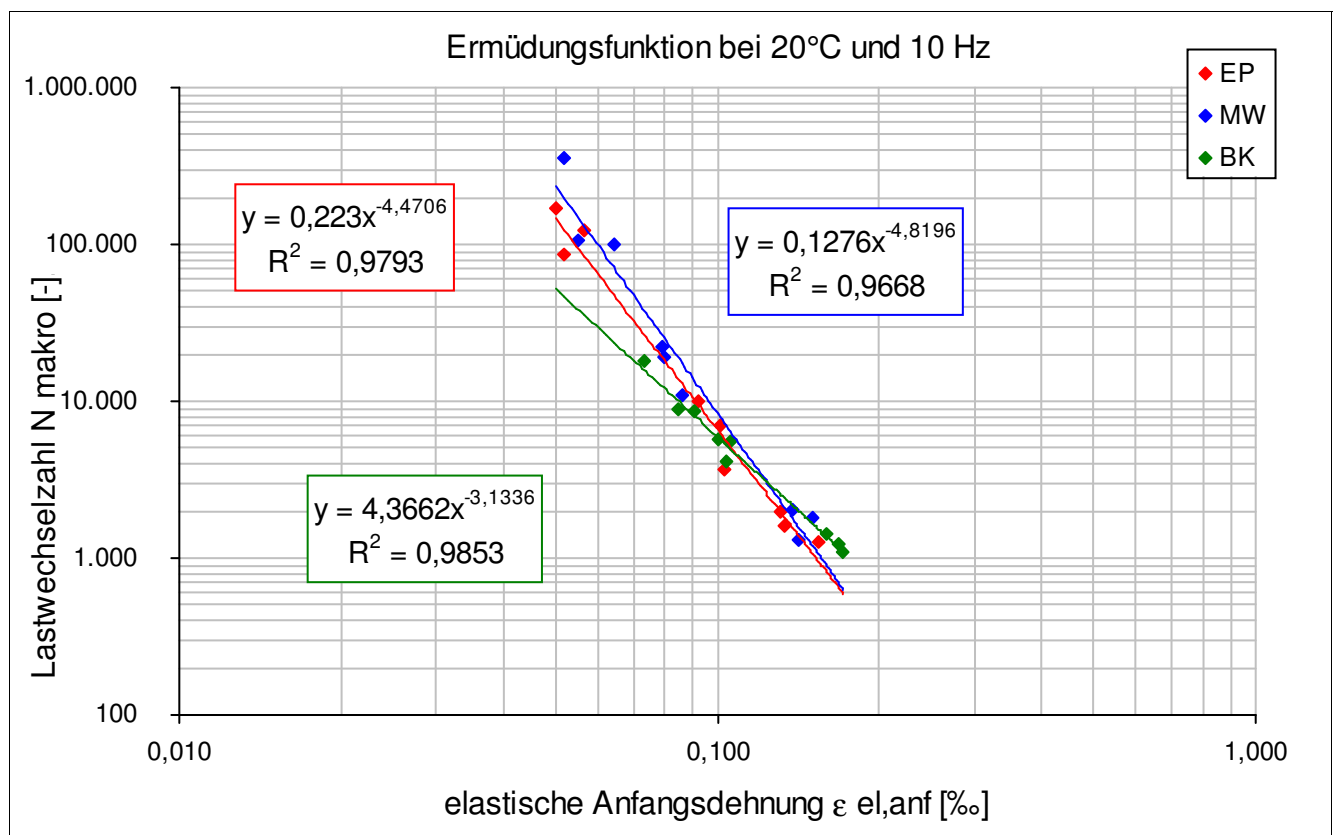


Ermüdungsverhalten

Strecke	10
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	85.718	352.286	9.015
N Makro	[-]	170.962	105.813	8.670
N Makro	[-]	121.207	98.661	18.243
N Makro	[-]	3.654	10.829	4.070
N Makro	[-]	9.915	19.339	5.584
N Makro	[-]	7.042	22.486	5.666
N Makro	[-]	1.981	1.307	1.409
N Makro	[-]	1.624	1.779	1.088
N Makro	[-]	1.248	2.010	1.232

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,052	0,052	0,085
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,050	0,055	0,091
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,064	0,073
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,103	0,086	0,104
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,092	0,080	0,106
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,101	0,079	0,100
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,131	0,142	0,160
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,133	0,150	0,171
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,155	0,138	0,169

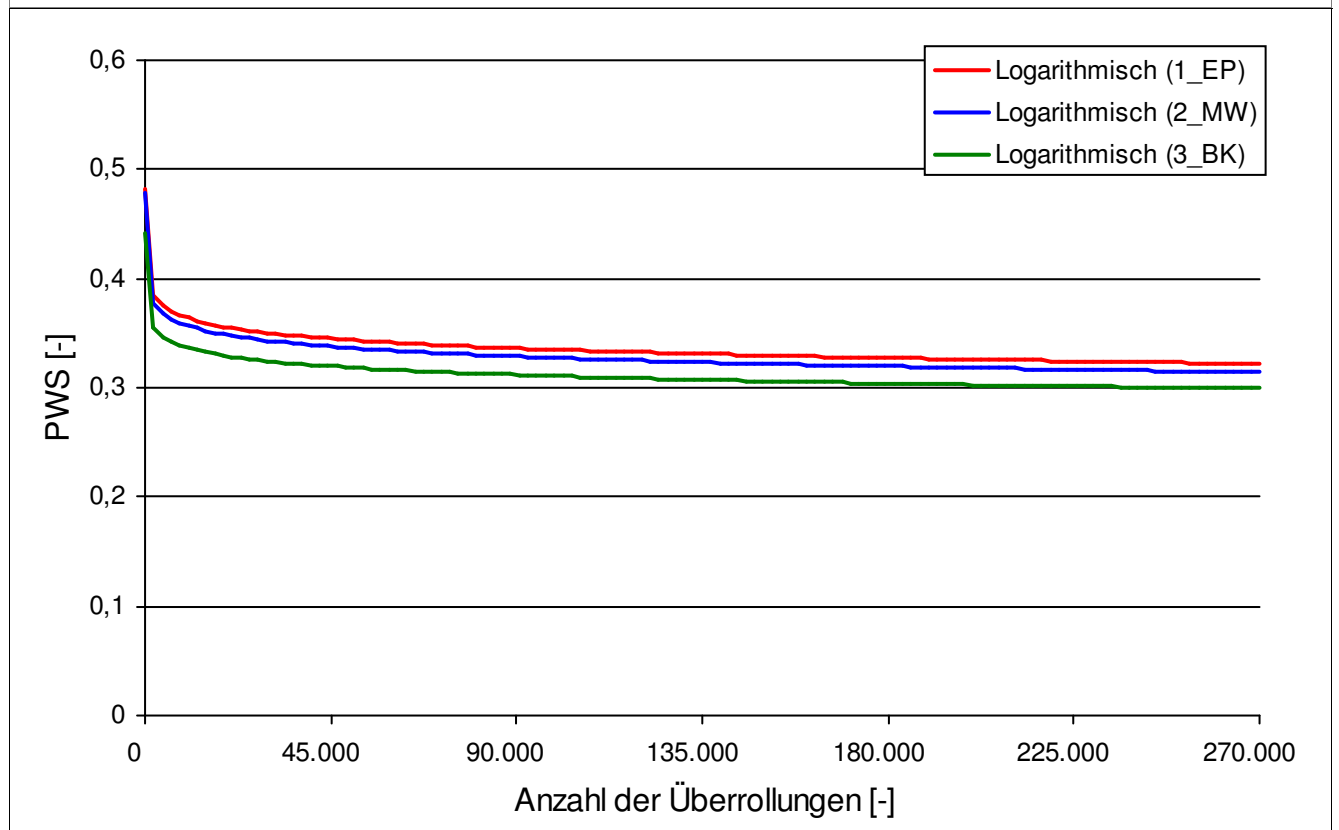


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	10
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,489	0,470	0,449
4.500	[-]	0,376	0,377	0,343
7.500	[-]	0,359	0,368	0,334
15.000	[-]	0,355	0,358	0,325
22.500	[-]	0,347	0,350	0,321
30.000	[-]	0,342	0,347	0,318
37.500	[-]	0,340	0,340	0,315
45.000	[-]	0,337	0,337	0,313
90.000	[-]	0,339	0,332	0,316
135.000	[-]	0,337	0,323	0,318
180.000	[-]	0,336	0,316	0,311
225.000	[-]	0,335	0,308	0,311
270.000	[-]	0,330	0,304	0,304

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	11			
Ausführungszeitraum	Okt. 2012 - April 2013 (AC T + B 10.2012, SMA 04.2013)			
DTV KFZ (Jahr)	Nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	Nicht bekannt			
Längsneigung	wechselnd			
Anzahl Fahrstreifen	2 (1 x jede Fachrichtung)			
Fahrstreifenbreite	4,0 m			
Höhenplan	Damm			
Lageplan	Gerade, Rechtskurve			
Umgebung	Wald, Gebüsch, überwiegend sonstig, Wald			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 8 S	25/55-55 A	3 cm
	2_ABS	AC 22 B S	25/55-55 A	9 cm
	3_ATS	AC 32 T S	50/70	14 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
11	SMA 8 S	07.05.2013	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
11			GK 0/2	Diabas
11			GK2/5	Diabas
11			GK 5/8	Diabas
11			Zusatz	Viatop Premium
11			Asphaltgranulat	
11	AC 22 B S	26.10.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
11			GK 0/2 (Sand)	Kies gebrochen
11			GK2/5	Kies gebrochen
11			GK 5/8	Kies gebrochen
11			GK 8/11	Kies gebrochen
11			GK 11/16	Kies gebrochen
11			GK 16/22	Kies gebrochen
11	AC 32 T S	10.10.2012	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
11			GK 0/2	Moräne, gewaschen
11			GK2/5	Moräne
11			GK 5/8	Moräne
11			GK 8/11	Moräne
11			GK 11/16	Moräne
11			GK 16/22	Kalk
11			GK 22/32	Kalk
11			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	11
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 S"/>
----------------------	--------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="07.05.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 22 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="26.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="10.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="wolking"/>
-----------	--------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	11
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	11
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	8	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	17	Diabas
GK2/5	[M.-%]	12	Diabas
GK 5/8	[M.-%]	63	Diabas
Zusatz	[M.-%]	0,4	Viatop Premium

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7,2	7,3	7,5	7,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	7,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,0	7,2	7,0
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,3	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	4,6	5,7	4,2	3,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	50,6	46,6	44,4	44,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	19,1	21,3	24,7	25,4
1 - 2 mm	[M.-%]		6,7	6,0	6,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]		6,5	5,8	6,8
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		1,7	2,5	2,4
0,125 - 2 mm	[M.-%]	15			
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,8	1,2	1,9	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	8,9	10,3	10,5	9,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,448	2,495	2,48	2,508
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,382	2,45	2,427	2,42
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,7	1,8	2,1	3,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	86	90,6	89,2	82,8

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	11
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	35	Kies gebrochen
GK2/5	[M.-%]	15	Kies gebrochen
GK 5/8	[M.-%]	7	Kies gebrochen
GK 8/11	[M.-%]	8	Kies gebrochen
GK 11/16	[M.-%]	9	Kies gebrochen
GK 16/22	[M.-%]	25	Kies gebrochen

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,4	4,6	4,6	4,3
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	4,4			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,4	4,4	4,1
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	1,3	1,6	2,1	
16 - 22,4 mm	[M.-%]	22,1	17,7	22,0	28,0
11,2 - 16 mm	[M.-%]	9,4	8,9	9,6	11,6
8 - 11,2 mm	[M.-%]	7,9	9,1	9,3	8,4
5,6 - 8 mm	[M.-%]	7,4	8,1	8,2	7,9
2 - 5,6 mm	[M.-%]	19,9	21,9	19,7	16,5
1 - 2 mm	[M.-%]		10,3	9,6	8,3
0,25 - 1 mm	[M.-%]		9,5	9,3	8,5
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		3,0	2,9	2,9
0,125 - 2 mm	[M.-%]	22,4			
0,063 - 0,125	[M.-%]	3,1	2,0	1,8	1,8
< 0,063 mm	[M.-%]	6,5	7,9	5,5	6,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,512	2,536	2,53	2,539
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,37	2,428	2,37	2,387
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,7	4,3	6,3	6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	64	71,8	62,6	62,5

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	11
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

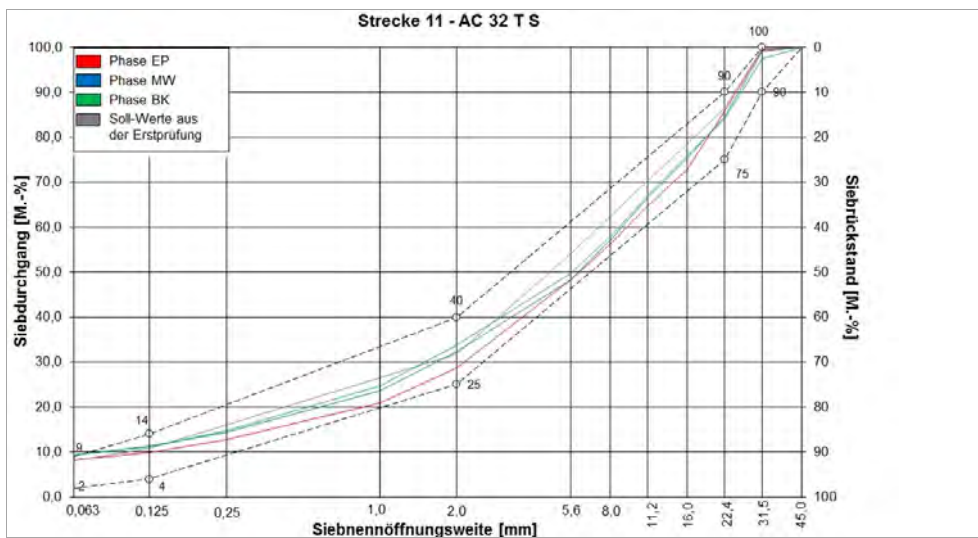
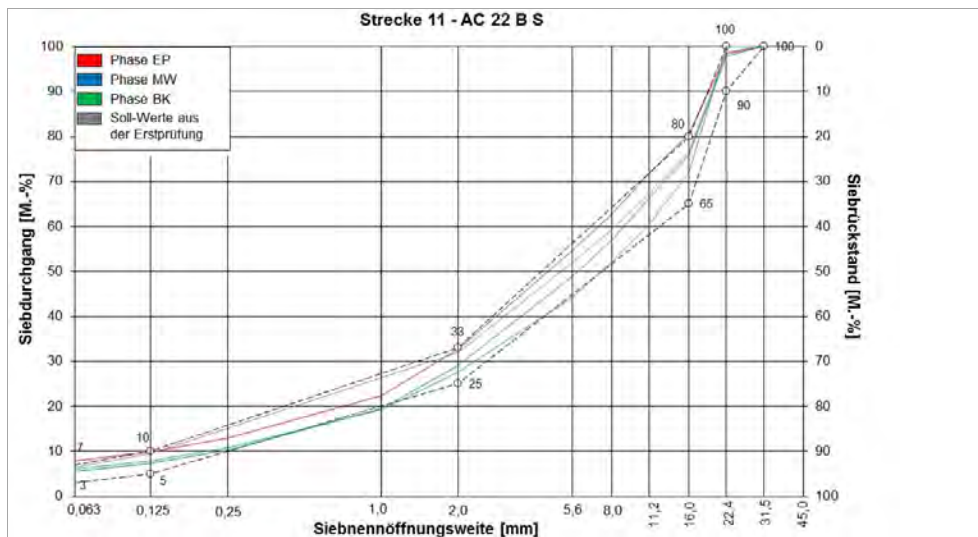
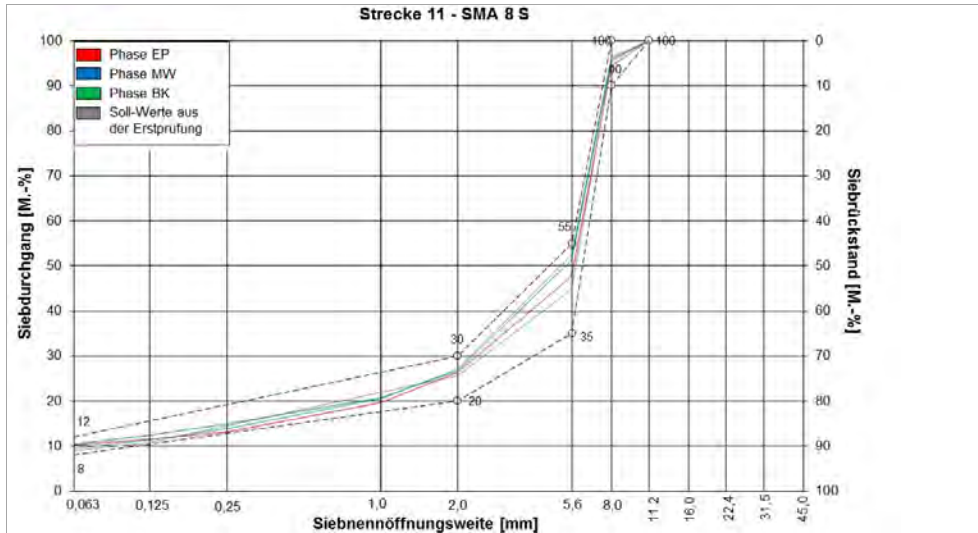
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	10	Moräne, gewaschen
GK2/5	[M.-%]	10	Moräne
GK 5/8	[M.-%]	2	Moräne
GK 8/11	[M.-%]	3	Moräne
GK 11/16	[M.-%]	4	Moräne
GK 16/22	[M.-%]	3	Kalk
GK 22/32	[M.-%]	15	Kalk
Asphaltgranulat	[M.-%]	50	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	3,9	4,3	4,1
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,9			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,1			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,7	4,1	3,8
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	0,4	0,6	0,9	2,5
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	13	13,5	14,5	13,5
16 - 22,4 mm	[M.-%]	8,1	13,0	9,3	8,0
11,2 - 16 mm	[M.-%]	8,1	8,2	8,8	9,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	8,1	8,5	9,3	9,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	8,3	7,9	9,0	8,1
2 - 5,6 mm	[M.-%]	22,2	19,6	15,8	14,9
1 - 2 mm	[M.-%]		7,7	8,8	9,1
0,25 - 1 mm	[M.-%]		8,2	9,2	10,0
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		2,9	3,1	3,2
0,125 - 2 mm	[M.-%]	21,1			
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,7	1,7	1,9	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	8	8,2	9,4	9,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,531	2,523	2,514	2,519
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,364	2,388	2,422	2,465
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	6,6	5,4	3,7	2,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	58,3	62,8	73,4	82,1

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	11
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	65,8	57,2	59,7	63,1	56,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	30	24	23
Elast. Rückstellung	[%]		63	71	60	43
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	57,9	-	54,1	59,8
40 °C	[°]	66,2	-	61,0	67,8
50 °C	[°]	68,8	-	65,3	73,6
60 °C	[°]	72,9	-	68,4	78,0
70 °C	[°]	77,8	-	71,4	81,6
80 °C	[°]	81,1	-	74,7	84,7
90 °C	[°]	82,6	-	78,1	86,9

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	451.100	-	1.081.167	955.400
40 °C	[MPa]	103.170	-	237.217	186.408
50 °C	[MPa]	23.827	-	55.190	37.707
60 °C	[MPa]	6.574	-	15.237	8.832
70 °C	[MPa]	2.209	-	4.730	2.385
80 °C	[MPa]	811	-	1.635	758
90 °C	[MPa]	327	-	601	255

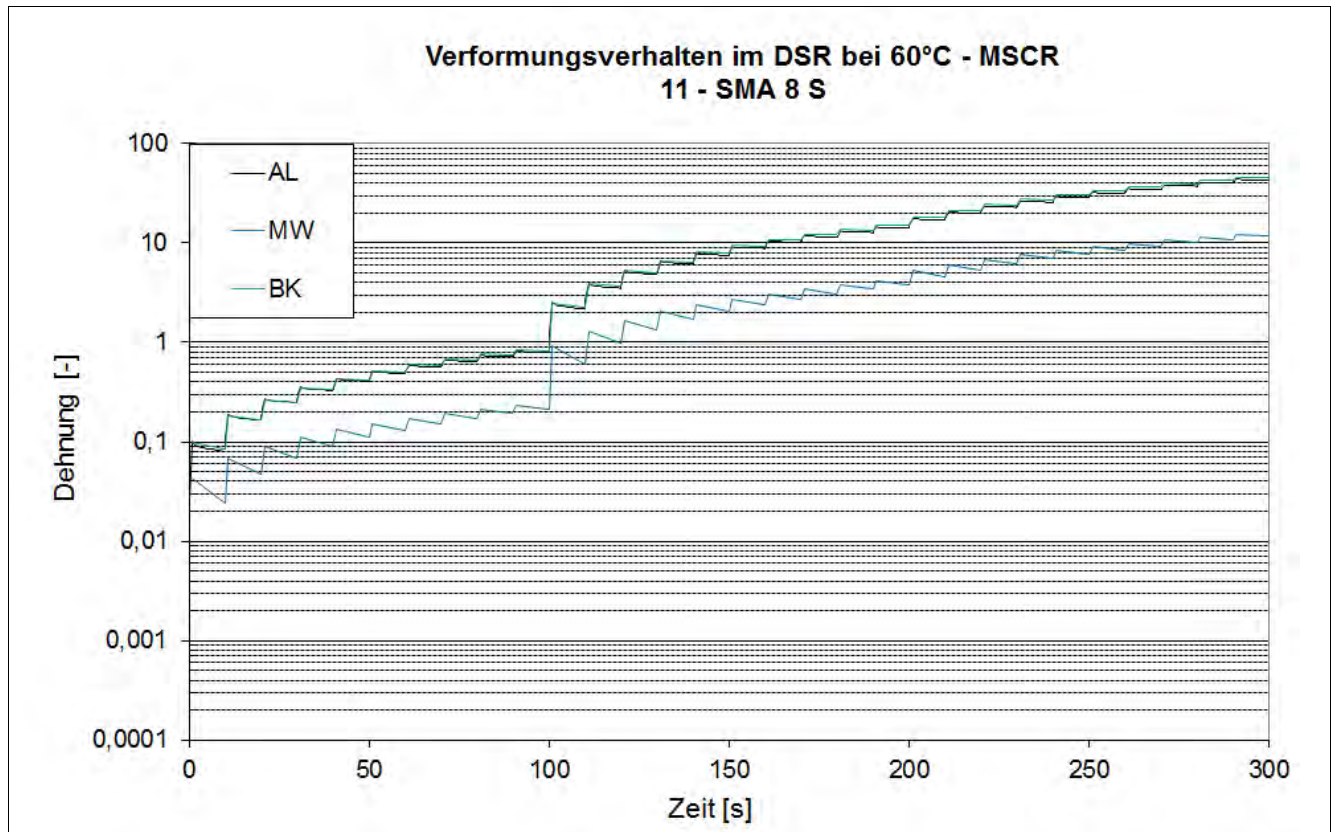
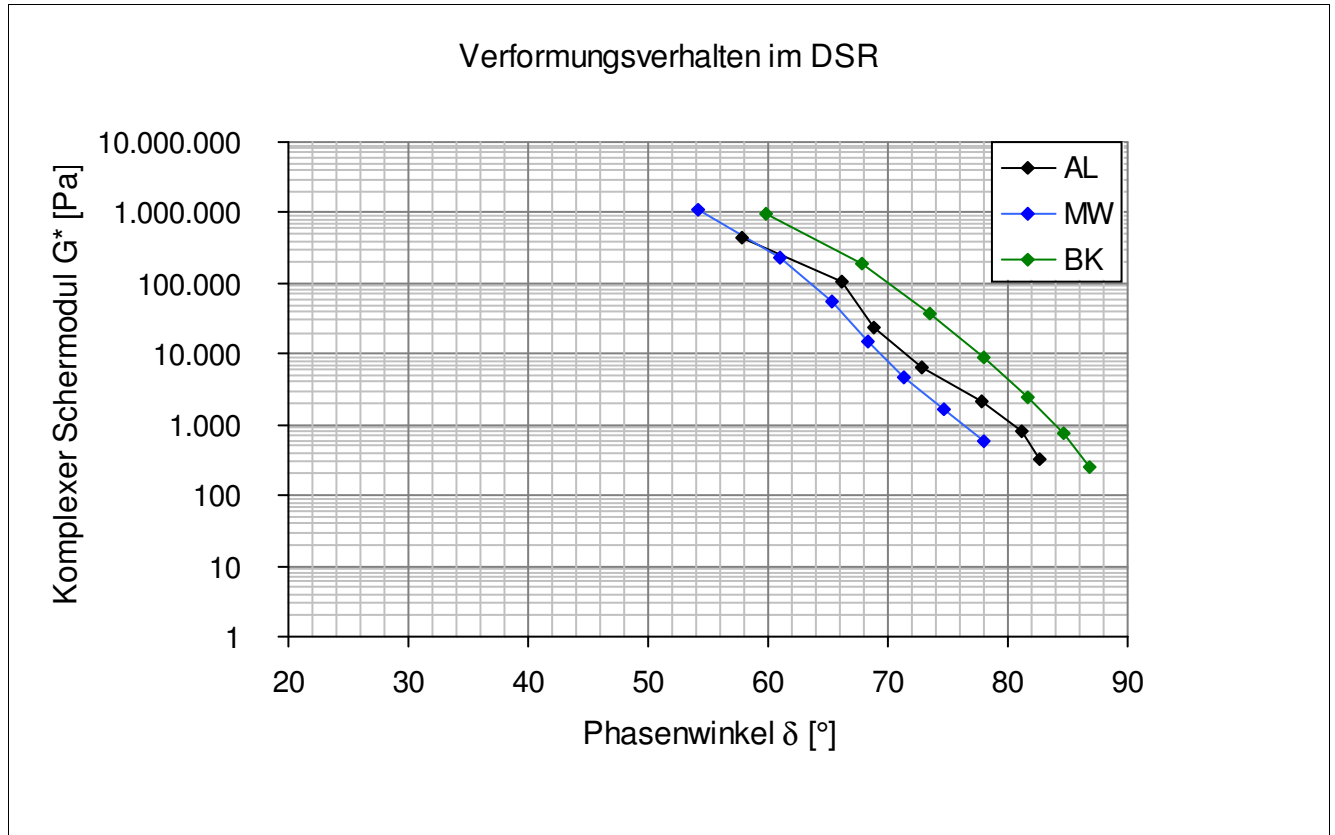
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	50,9	17
R 1,6 kPa	[%]	24	-	49	13,6
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	45,7	10,1
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	9,8	39,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,211	0,824
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,224	0,881
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,246	0,956
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	3,7	20
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	10,2	40,6
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	6,7	25,7
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	6,2	6,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	16,6	16
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	9,8	8,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

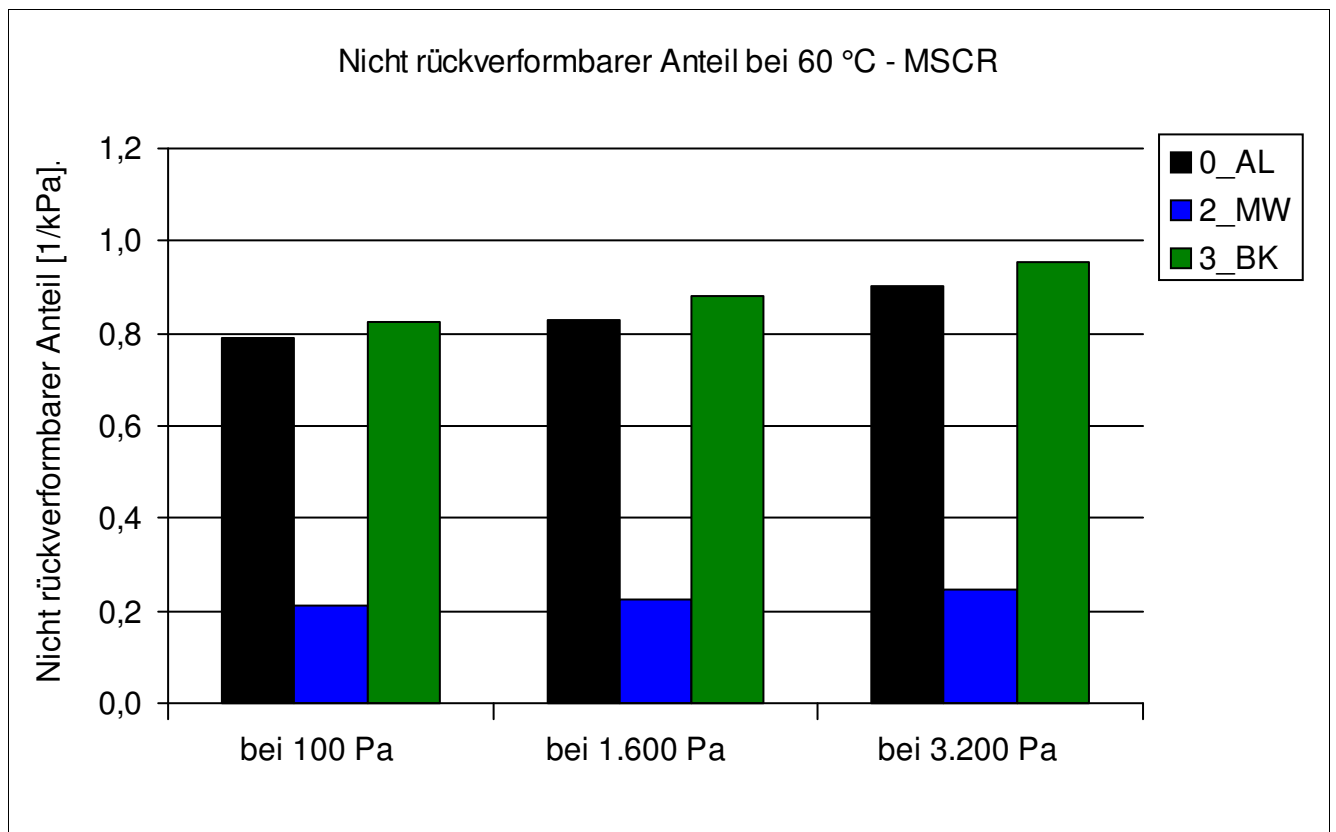
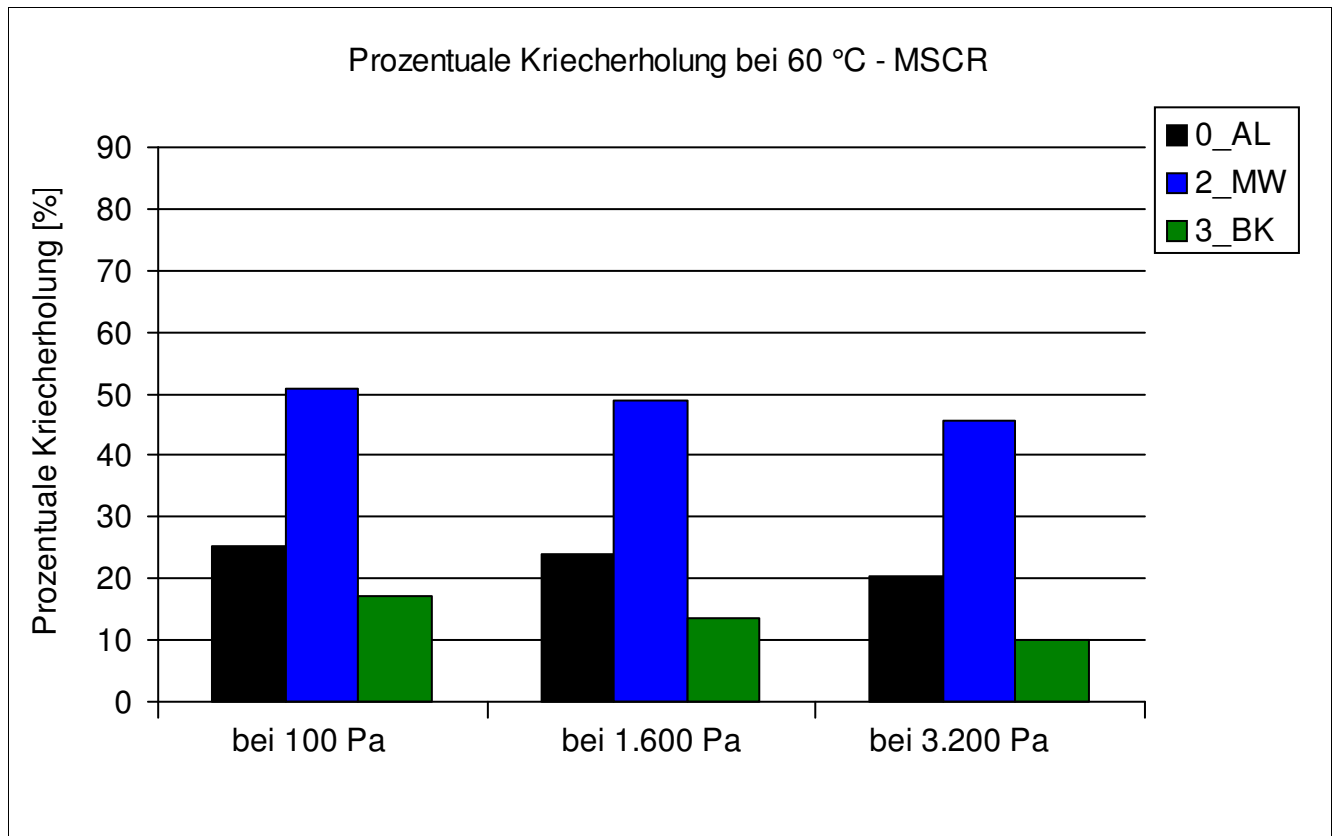
Bitumenanalyse

Strecke	11
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	11
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	11
Schicht	1_ADS

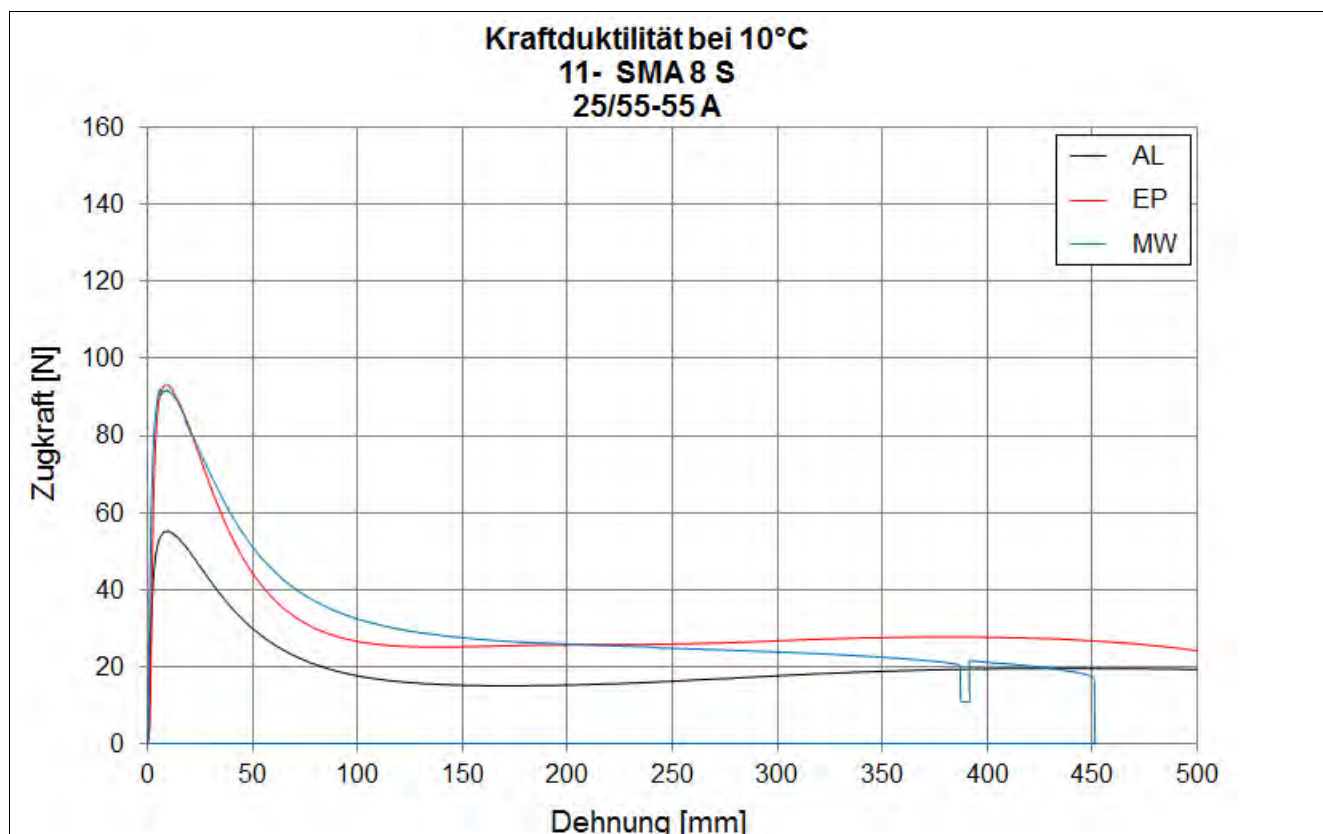
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	195,5	228,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	523,5	583	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,309	0,304	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,2225	0,2155	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-18,867	-17,815	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-16,936	-16,407	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	5,3440	4,5800	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	11
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	65,8	57,2	58,45	66,7	68,45
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	32	27	23
Elast. Rückstellung	[%]		63	77	68	69
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	57,9	-	42,2	45,3
40 °C	[°]	66,2	-	57,0	58,0
50 °C	[°]	68,8	-	63,6	63,7
60 °C	[°]	72,9	-	67,0	66,8
70 °C	[°]	77,8	-	70,0	70,3
80 °C	[°]	81,1	-	73,4	74,0
90 °C	[°]	82,6	-	76,9	77,8

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	451.100	-	1.205.108	1.016.997
40 °C	[MPa]	103.170	-	328.864	263.878
50 °C	[MPa]	23.827	-	78.102	61.526
60 °C	[MPa]	6.574	-	21.567	16.973
70 °C	[MPa]	2.209	-	6.828	5.595
80 °C	[MPa]	811	-	2.315	1.863
90 °C	[MPa]	327	-	954	728

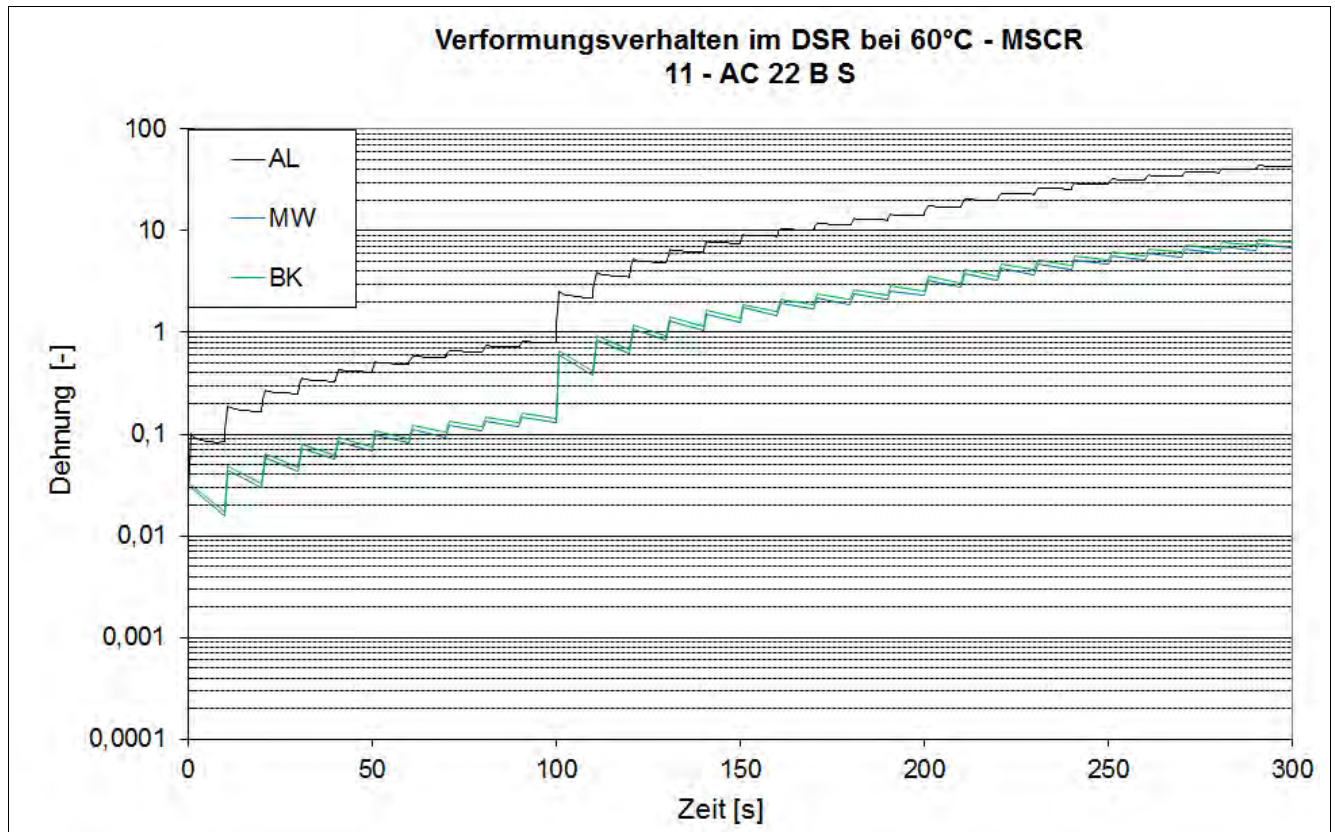
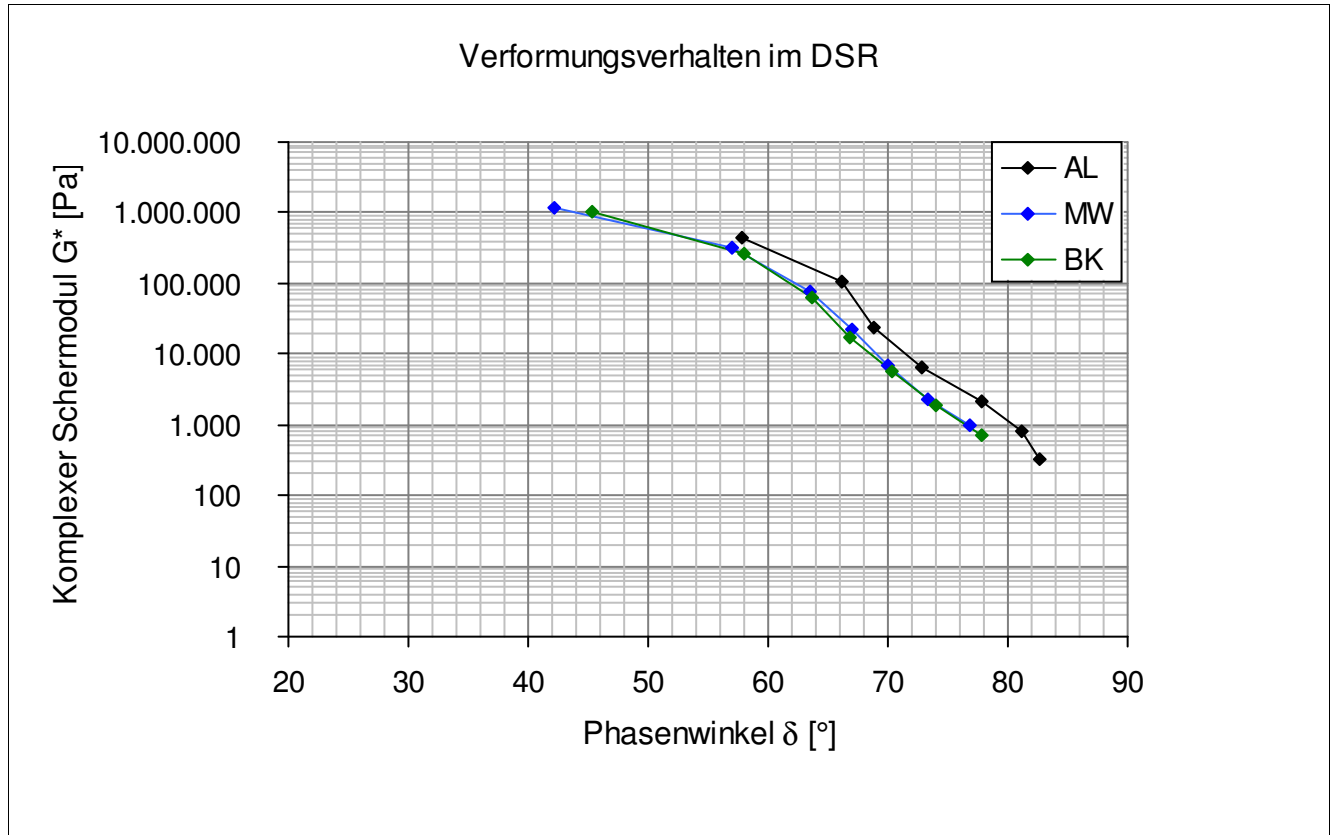
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	54,9	54
R 1,6 kPa	[%]	24	-	53,7	52,6
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	52,4	51
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	6,2	6,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,131	0,144
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,137	0,151
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,143	0,159
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	2,2	2,6
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	4,6	5,6
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	2,4	3
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	4,6	4,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	9,2	10,4
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	4,4	5,3

- nicht im Untersuchungsprogramm

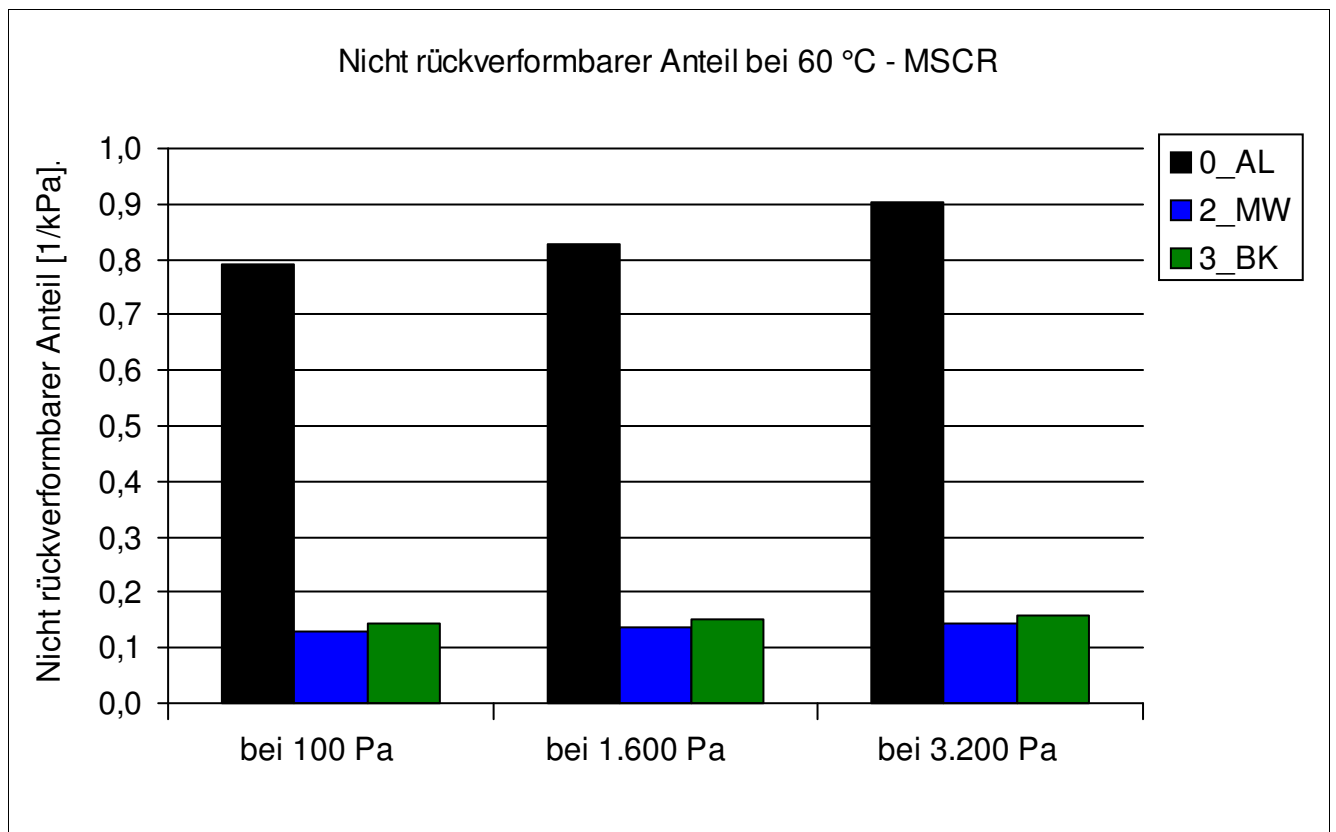
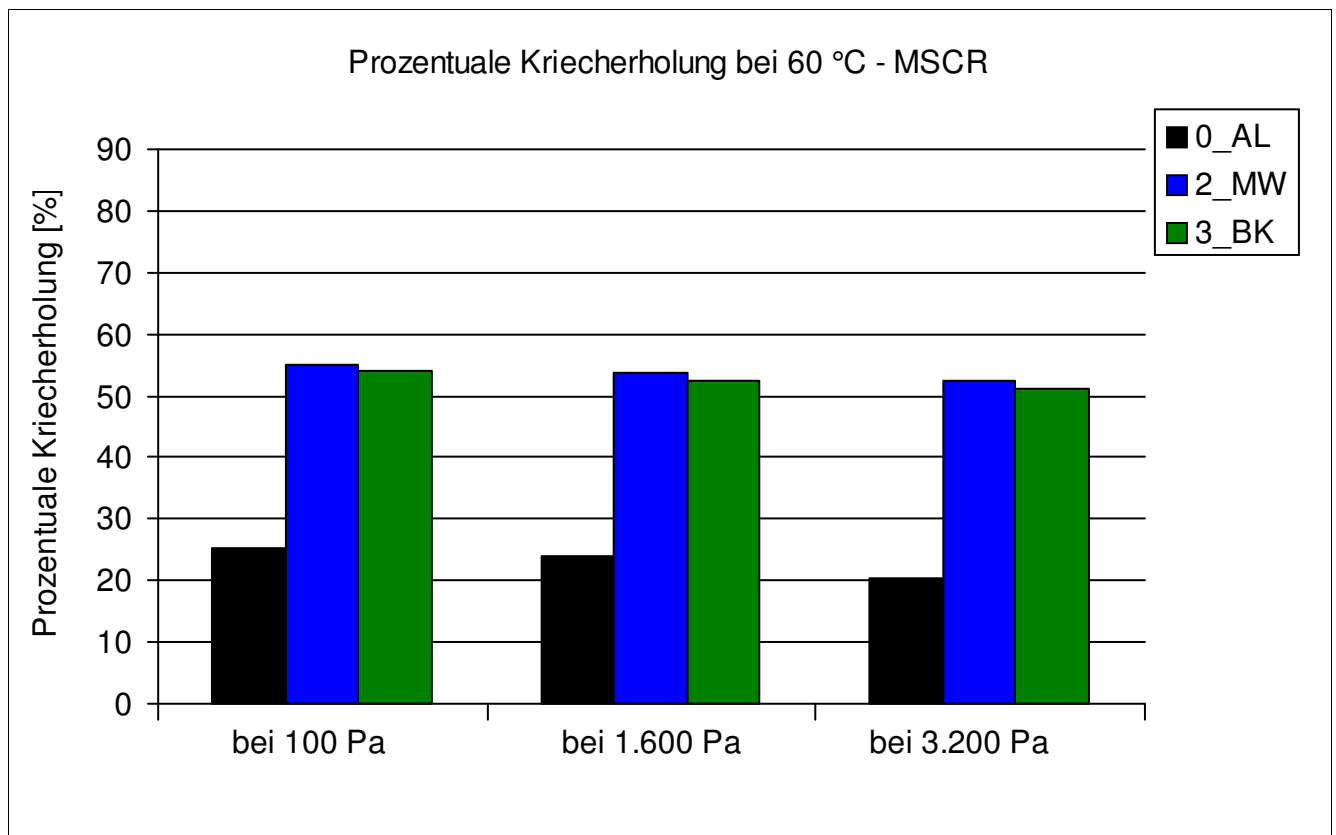
Bitumenanalyse

Strecke	11
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	11
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	11
Schicht	2_ABS

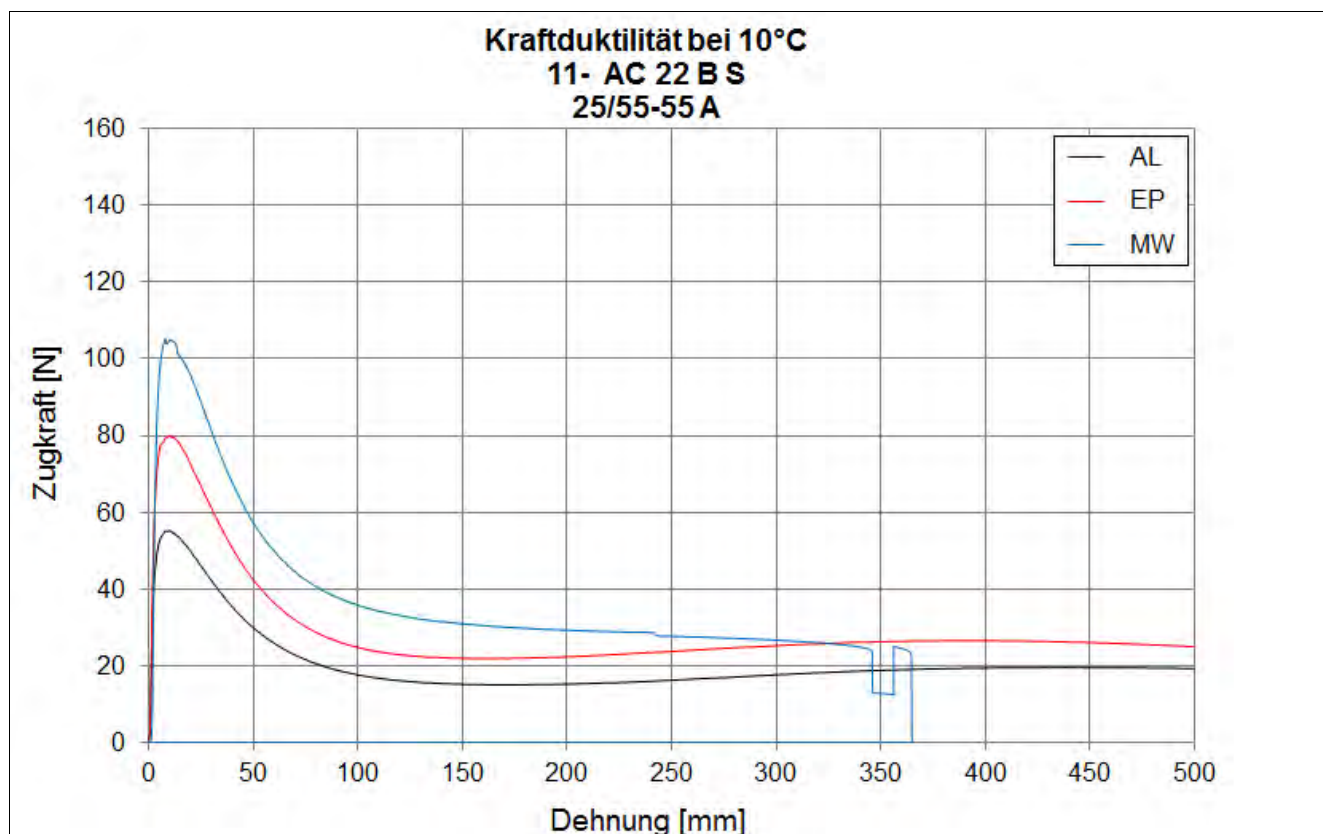
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	201,5	249,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	533,5	643,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,309	0,298	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,223	0,213	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-18,67	-17,154	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-16,942	-15,788	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	4,9910	4,1800	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	11
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,9	45,8	59,3	59,1	58,1
Nadelpenetration	[0,1 mm]		79	31	38,7	36,3
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 11

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	27,9
		Scherweg_	[mm]	3,3
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	0
		Scherweg_	[mm]	0
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	0
		Scherweg_	[mm]	0

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,6
Raumdicke	[g/cm ³]	2,420
Rohdicke	[g/cm ³]	2,508
Verdichtungsgrad	[%]	99,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,6
Raumdicke	[g/cm ³]	2,387
Rohdicke	[g/cm ³]	2,539
Verdichtungsgrad	[%]	100,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	6,0
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	62,5
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	13,3
Raumdicke	[g/cm ³]	2,465
Rohdicke	[g/cm ³]	2,519
Verdichtungsgrad	[%]	101,8
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	82,1

Verformungsbeständigkeit

Strecke	11
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	3153	
Dehnung	[‰]	23,9	27,2	30,8	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2	3,3	46,8	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	4246	2278	
Dehnung	[‰]	15,6	16,8	22,3	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,2	16,6	51,1	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	814		
Dehnung	[‰]	27,4	19,2		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	6,7	129		

Kälteverhalten

Strecke	11
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-21,8	-27	-25,6	
Bruchspannung	[MPa]	4,376	4,568	3,994	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,313	0,373	0,296
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,659	4,381	4,162
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,694	0,543	0,502
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,146	5,150	5,121
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,499	3,165	3,173
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,444	5,341	4,719
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	6,187	5,546	7,906
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,032	1,264	0,760

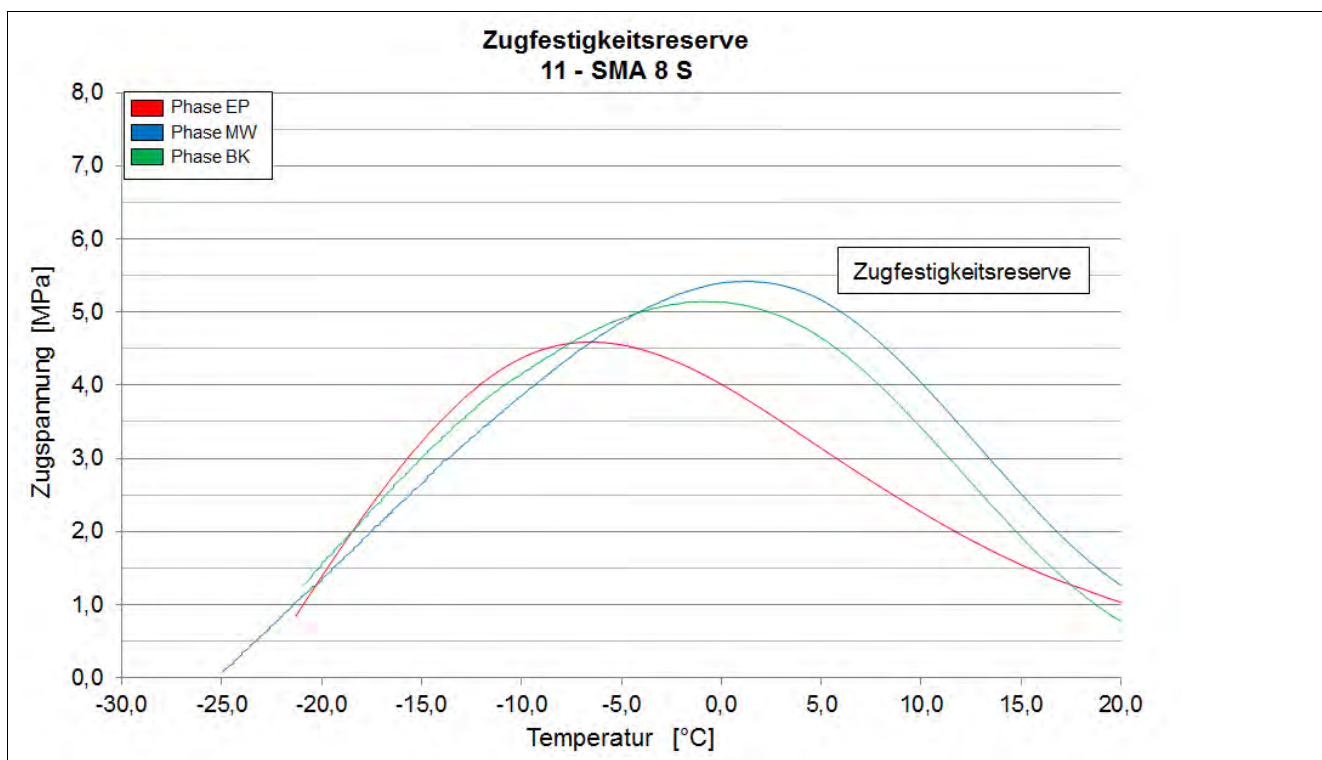
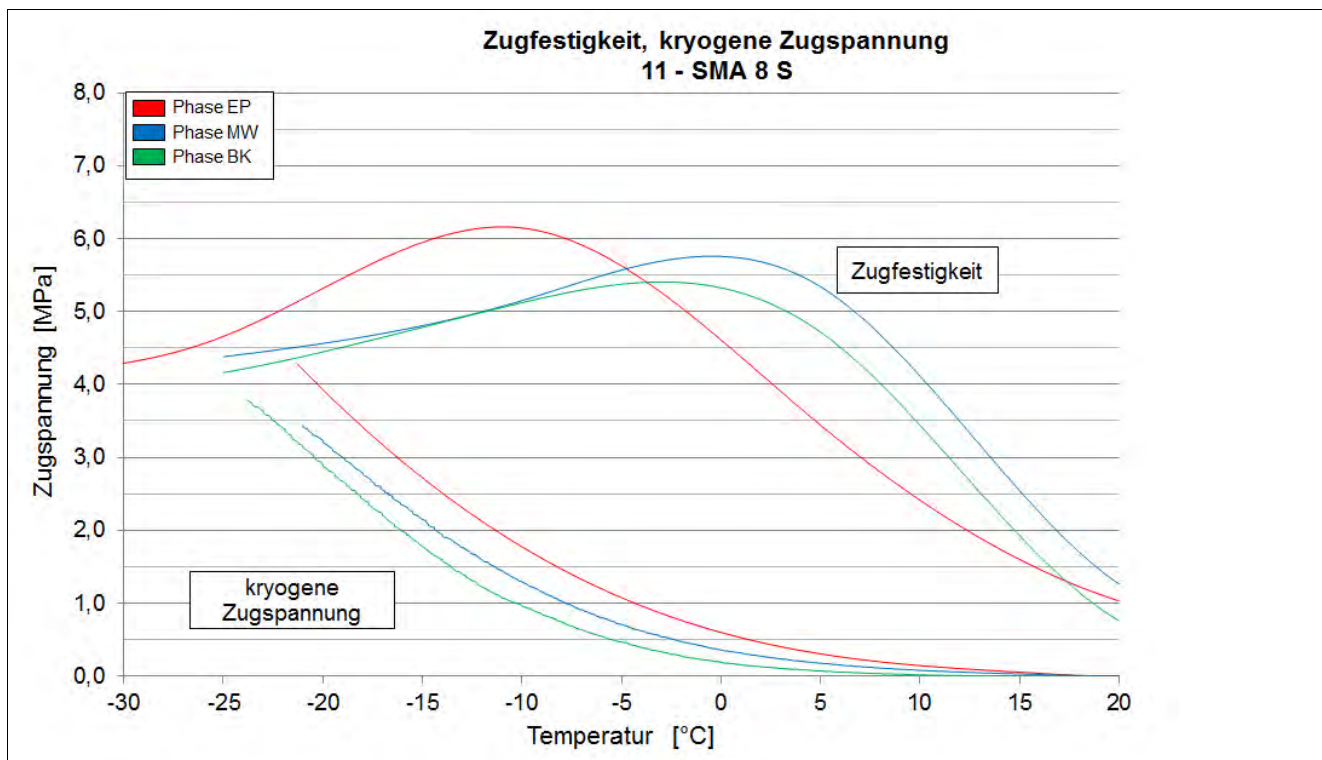
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	4,59	5,428	5,144	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-6,6	1,5	-1	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-17,1	-23,5	-25,5	
Bruchspannung	[MPa]	3,915	2,78	2,723	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-18,4	-31,6	-28,4	
Bruchspannung	[MPa]	4,831	3,109	2,808	

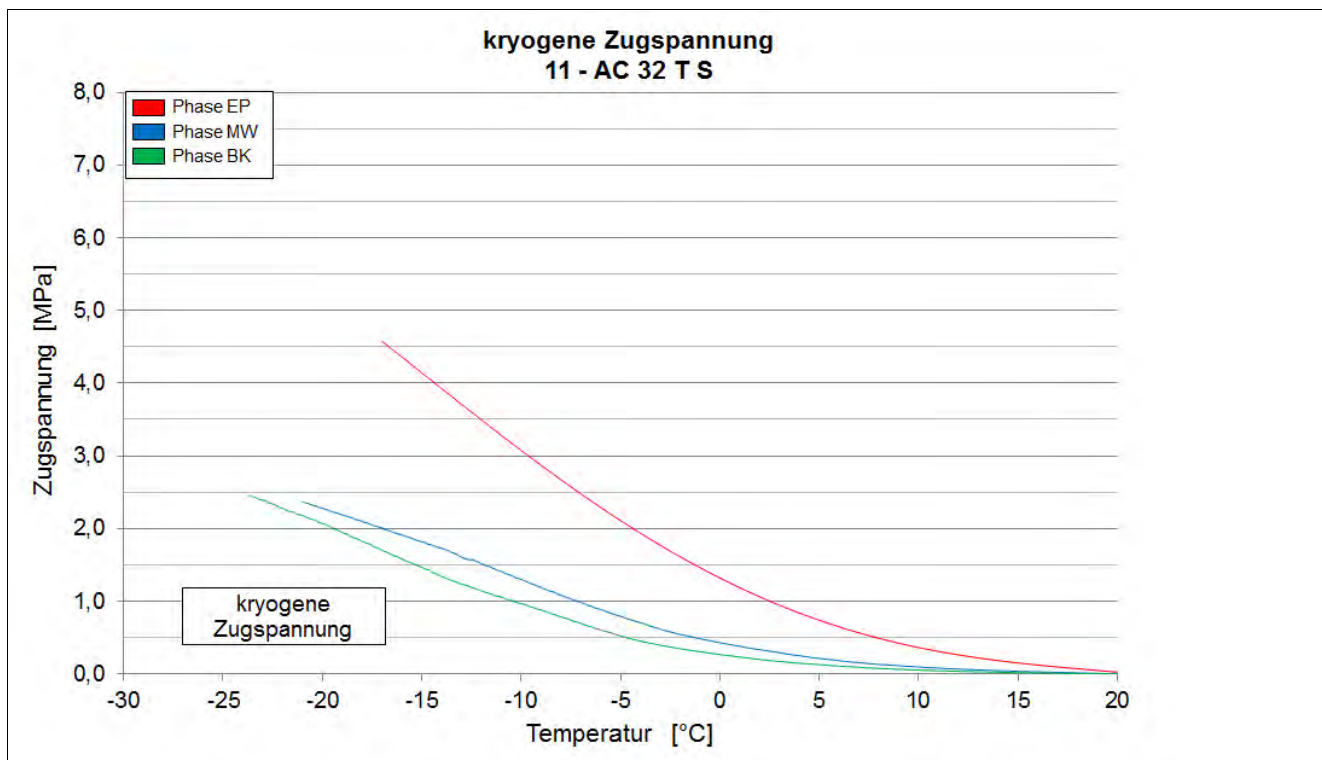
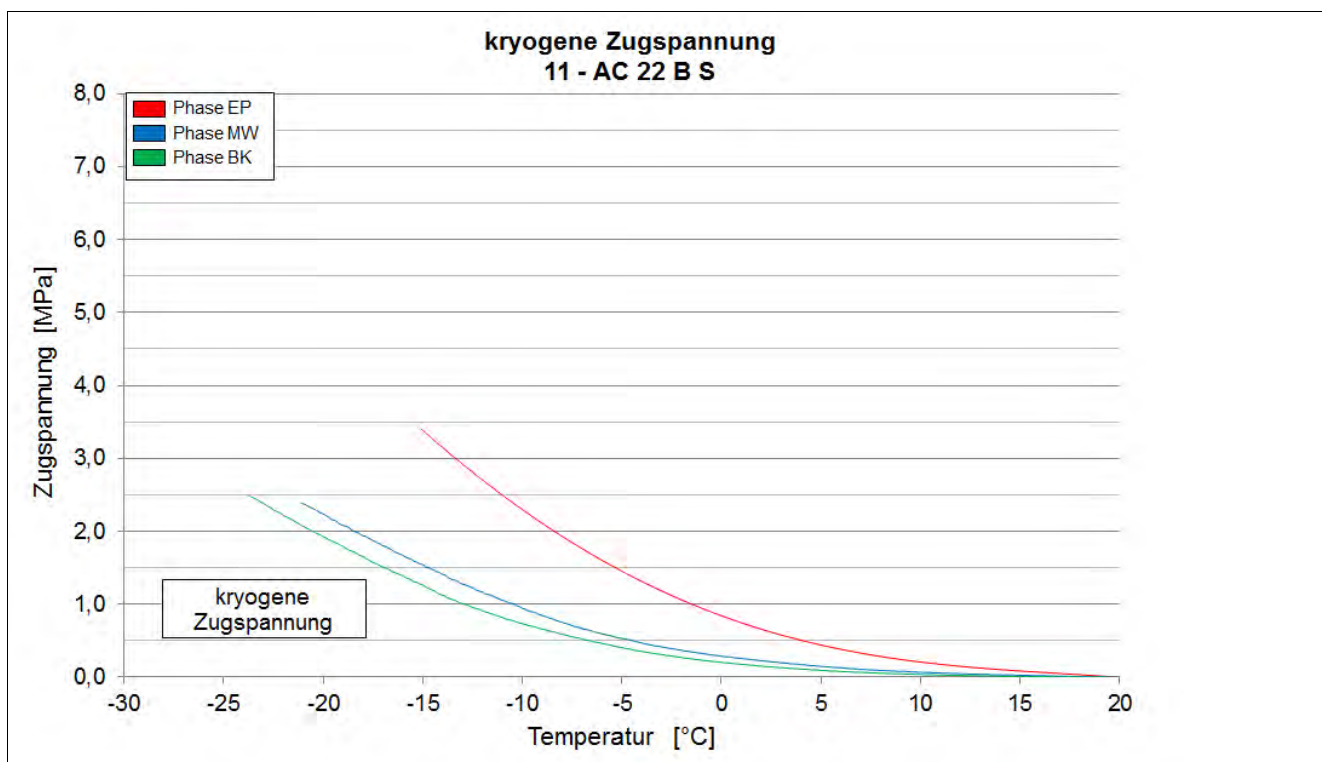
Kälteverhalten

Strecke 11



Kälteverhalten

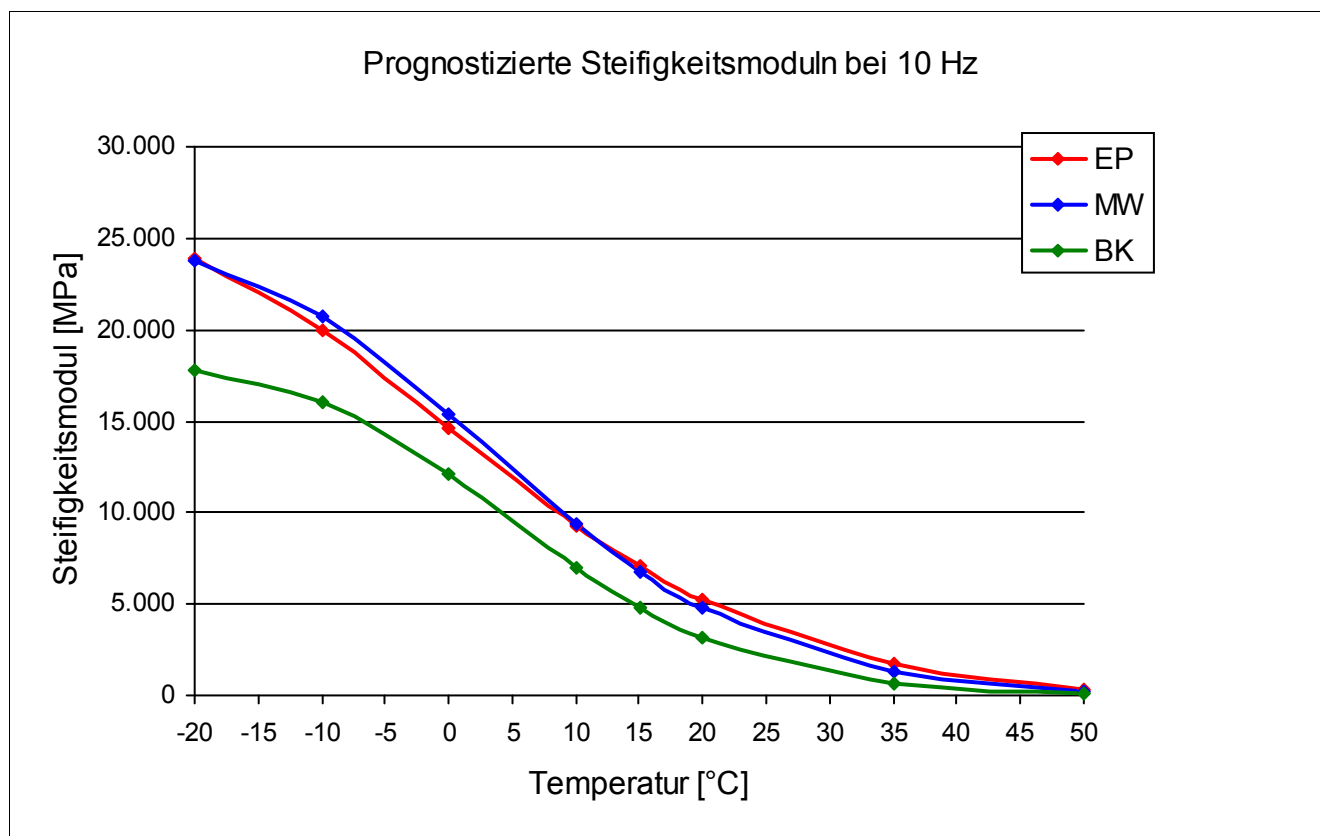
Strecke 11



Steifigkeitsverhalten

Strecke	11
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

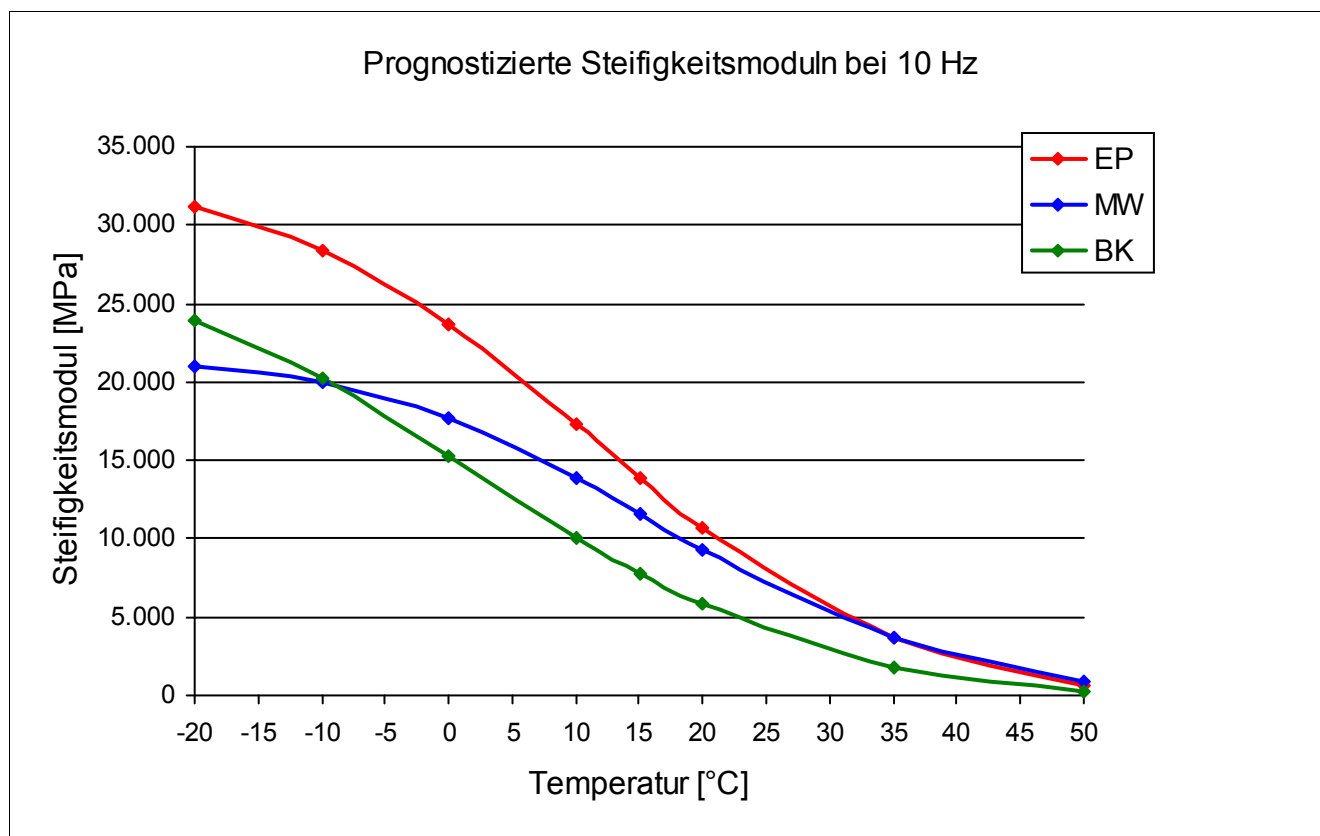
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	19.577	20.880	16.449
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.072	19.974	15.598
-10 °C		1 Hz		[MPa]	17.325	17.804	13.325
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.484	14.691	9.878
0 °C		10 Hz		[MPa]	13.901	14.794	12.020
0 °C		5 Hz		[MPa]	12.925	13.607	10.931
0 °C		1 Hz		[MPa]	10.448	10.809	8.426
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.327	7.223	4.988
10 °C		10 Hz		[MPa]	9.099	9.249	7.117
10 °C		5 Hz		[MPa]	8.051	8.047	6.047
10 °C		1 Hz		[MPa]	5.843	5.583	3.800
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.464	2.981	1.518
20 °C		10 Hz		[MPa]	5.435	4.908	3.574
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.721	4.109	2.865
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.034	2.465	1.526
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.518	1.117	528



Steifigkeitsverhalten

Strecke	11
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 22 B S

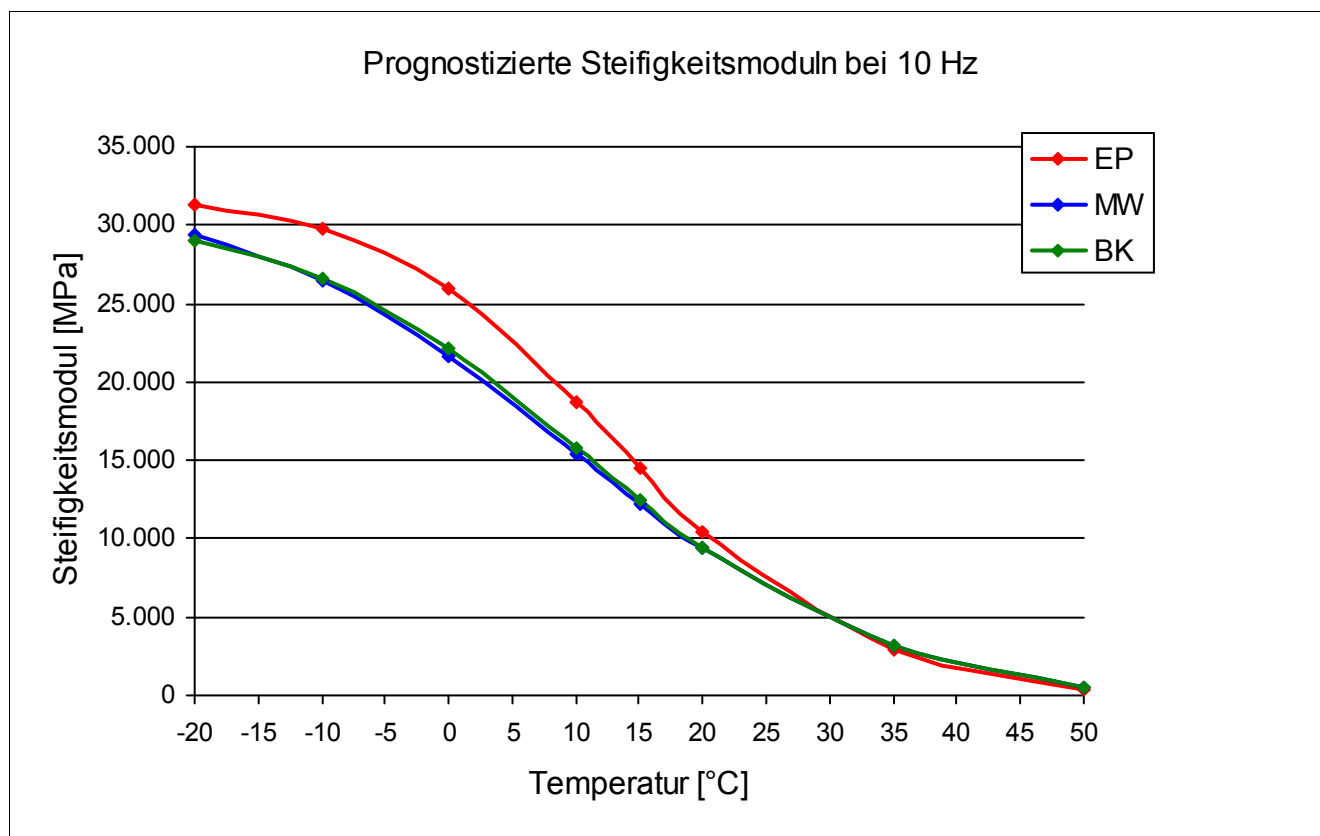
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	28.605	20.497	20.121
-10 °C		5 Hz		[MPa]	27.593	19.743	19.276
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.400	17.747	16.942
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	21.779	14.775	13.300
0 °C		10 Hz		[MPa]	23.635	18.557	14.911
0 °C		5 Hz		[MPa]	22.283	17.518	13.815
0 °C		1 Hz		[MPa]	19.182	15.120	11.208
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.582	11.914	7.543
10 °C		10 Hz		[MPa]	17.262	14.602	10.861
10 °C		5 Hz		[MPa]	15.679	13.305	9.682
10 °C		1 Hz		[MPa]	12.180	10.510	6.928
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.999	6.939	3.736
20 °C		10 Hz		[MPa]	10.459	9.221	6.023
20 °C		5 Hz		[MPa]	9.195	8.151	5.182
20 °C		1 Hz		[MPa]	6.292	5.786	3.195
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.115	3.272	1.451



Steifigkeitsverhalten

Strecke	11
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	30.265	27.125	27.134
-10 °C		5 Hz		[MPa]	29.283	25.861	25.923
-10 °C		1 Hz		[MPa]	27.517	23.794	23.345
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	24.482	20.470	19.567
0 °C		10 Hz		[MPa]	25.576	20.612	22.805
0 °C		5 Hz		[MPa]	24.335	19.628	21.212
0 °C		1 Hz		[MPa]	21.298	16.439	17.605
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.863	11.540	12.354
10 °C		10 Hz		[MPa]	18.036	16.771	16.155
10 °C		5 Hz		[MPa]	16.230	15.124	14.322
10 °C		1 Hz		[MPa]	12.304	11.611	10.446
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.160	7.096	5.728
20 °C		10 Hz		[MPa]	10.133	9.127	10.710
20 °C		5 Hz		[MPa]	8.636	7.872	9.136
20 °C		1 Hz		[MPa]	5.421	5.322	5.837
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.456	2.673	2.701

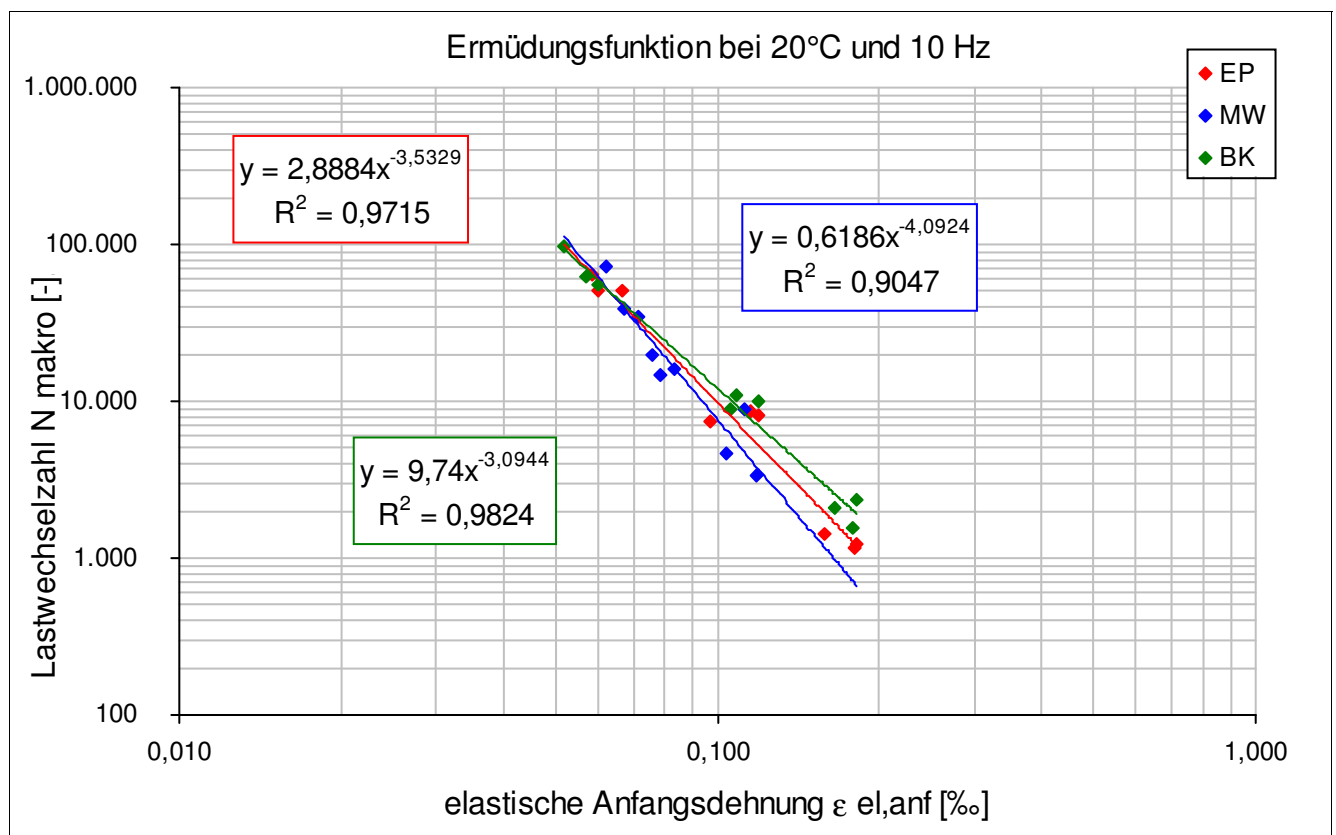


Ermüdungsverhalten

Strecke	11
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	50.226	73.025	62.096
N Makro	[-]	63.911	38.512	96.902
N Makro	[-]	50.188	34.725	55.558
N Makro	[-]	7.529	16.038	10.057
N Makro	[-]	8.058	14.763	8.915
N Makro	[-]	8.567	19.852	11.040
N Makro	[-]	1.422	4.639	2.107
N Makro	[-]	1.222	8.782	2.348
N Makro	[-]	1.152	3.353	1.567

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,066	0,062	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,058	0,067	0,052
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,060	0,071	0,060
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,097	0,083	0,119
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,119	0,078	0,105
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,115	0,076	0,108
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,158	0,104	0,165
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,182	0,112	0,181
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,180	0,119	0,178

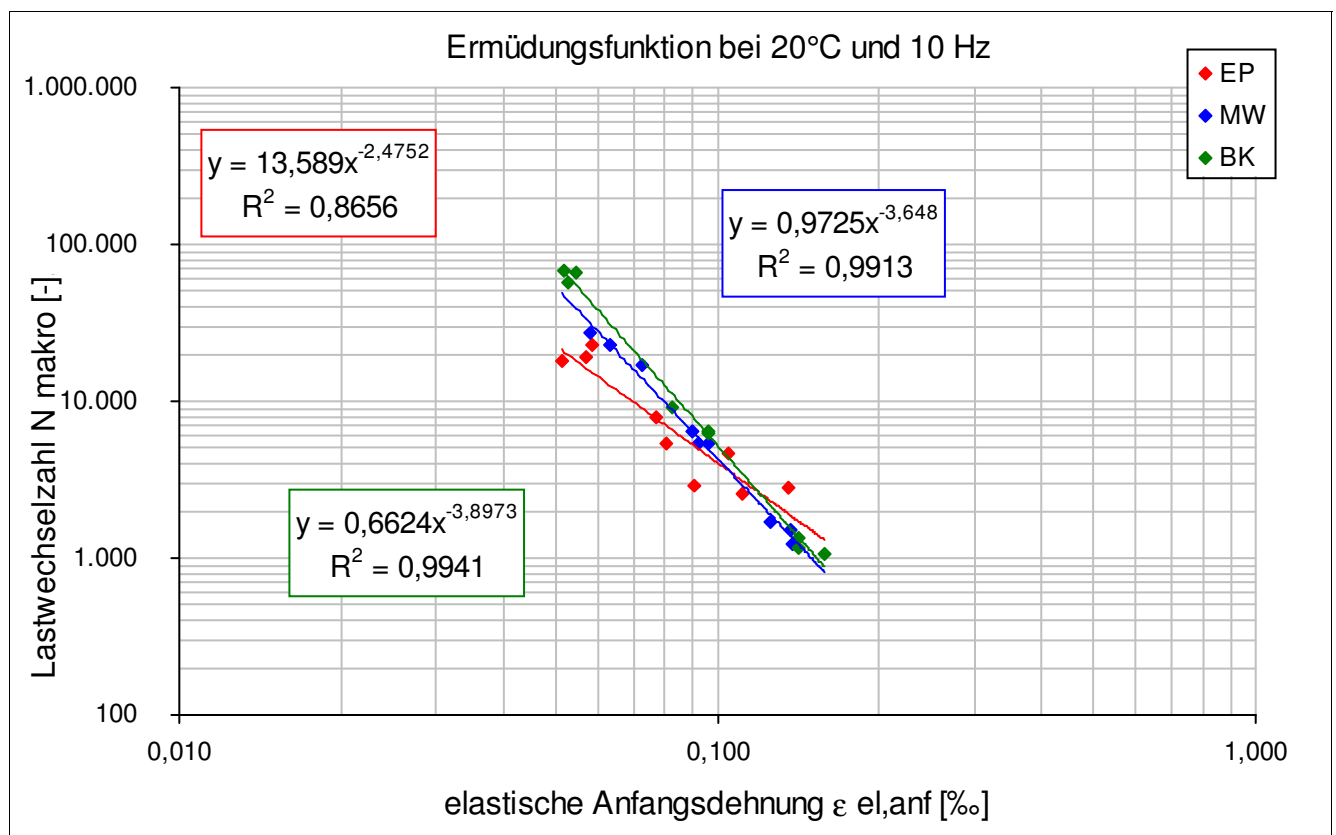


Ermüdungsverhalten

Strecke	11
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	22.936	17.106	66.432
N Makro	[-]	19.275	27.122	57.243
N Makro	[-]	18.048	22.915	67.182
N Makro	[-]	2.886	5.396	6.506
N Makro	[-]	5.441	6.446	6.158
N Makro	[-]	7.949	5.434	9.091
N Makro	[-]	2.776	1.233	1.328
N Makro	[-]	2.546	1.531	1.167
N Makro	[-]	4.605	1.705	1.055

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,058	0,072	0,055
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,058	0,053
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,051	0,063	0,052
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,091	0,096	0,096
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,080	0,090	0,096
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,077	0,092	0,083
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,135	0,138	0,141
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,111	0,137	0,141
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,105	0,126	0,158

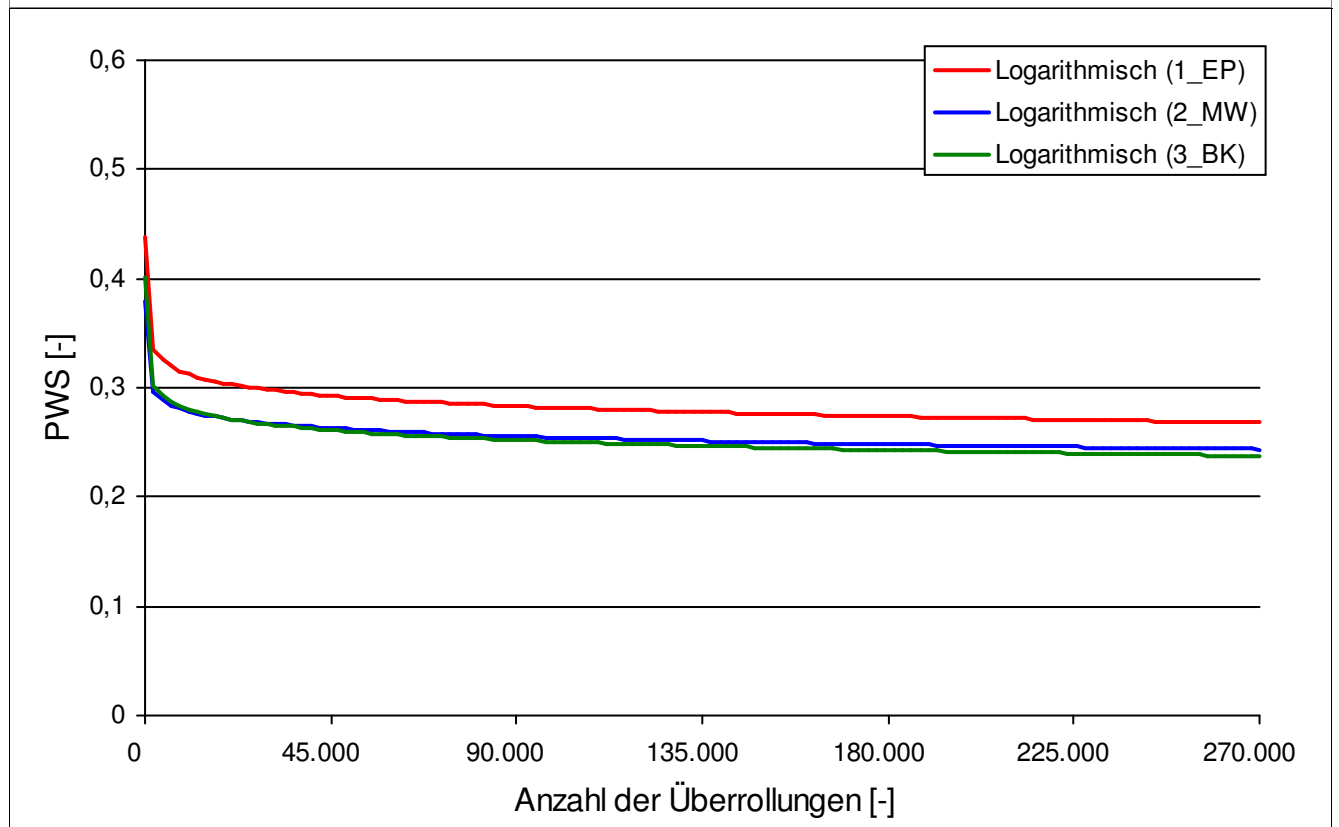


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	11
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten					
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
0	[-]	0,415	0,359	0,397	
4.500	[-]	0,359	0,317	0,310	
7.500	[-]	0,337	0,314	0,292	
15.000	[-]	0,323	0,284	0,278	
22.500	[-]	0,311	0,276	0,267	
30.000	[-]	0,308	0,269	0,262	
37.500	[-]	0,301	0,261	0,256	
45.000	[-]	0,294	0,258	0,252	
90.000	[-]	0,278	0,258	0,250	
135.000	[-]	0,270	0,243	0,251	
180.000	[-]	0,260	0,241	0,243	
225.000	[-]	0,249	0,232	0,242	
270.000	[-]	0,245	0,225	0,234	

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	12			
Ausführungszeitraum	Mai und Juni 2013			
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt			
Längsneigung	2,5%			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	11,5 m			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Wald,Wiese,Schatten-/ Sonnenlage			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ABS	SMA 8 S	25/55-55 A	3,5 cm
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8,5 cm
	3_ATS	AC 32 T S	30/45	≥ 16 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
12	SMA 8 S	14.06.2013	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
12			GK 0/2 (Sand)	Kies gebrochen
12			GK2/5	Granit
12			GK 5/8	Granit
12			Zusatz	Cellulosefasern/ JRS
12	AC 16 B S	14.06.2013	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
12			GK 0/2 (Sand)	Kies gebrochen
12			GK2/5	Granit
12			GK 5/8	Granit
12			GK 8/11	Granit
12			GK 11/16	Granit
12			Asphaltgranulat	45 RA 0/11
12	AC 32 T S	10.06.2013	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
12			GK 0/2	Kies rund
12			GK 0/2 (Sand)	Kies gebrochen
12			GK2/5	Granit
12			GK 5/8	Kalkstein
12			GK 8/11	Kalkstein
12			GK 11/16	Kalkstein
12			GK 16/22	Kalkstein
12			GK 22/32	Kalkstein
12			Asphaltgranulat	Asphaltgranulat ohne Bezeichnung

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	12
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 S"/>
----------------------	--------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="14.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, sonnig"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="12.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken, sonnig"/>
-----------	--

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="10.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="wolkig bis regen"/>
-----------	---

Probenahme Bohrkerne

Strecke	12
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	12
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A +

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	9,5	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	12,5	Kies gebrochen
GK2/5	[M.-%]	13	Granit
GK 5/8	[M.-%]	65	Granit
Zusatz	[M.-%]	0,3	Cellulosefasern/ JRS

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7,2	7,3	7,6	7,5
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	7,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,0	7,3	7,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,2	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	5,3	4,2	0,8	0,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	50,8	47,8	52,0	44,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	20,8	24,4	23,6	28,0
1 - 2 mm	[M.-%]	4,7	4,1	3,9	5,3
0,25 - 1 mm	[M.-%]	4,6	4,5	4,4	5,6
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	1,7	1,9	2,9	3,2
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,2	1,8	2,4	2,6
< 0,063 mm	[M.-%]	9,9	11,3	10,0	10,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,421	2,416	2,38	2,394
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,353	2,357	2,302	2,285
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,8	2,4	3,3	4,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,5	87,2	83,8	78,5

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	12
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	0,5	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	13,5	Kies gebrochen
GK2/5	[M.-%]	8	Granit
GK 5/8	[M.-%]	6	Granit
GK 8/11	[M.-%]	8	Granit
GK 11/16	[M.-%]	34	Granit
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	45 RA 0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,5	4,6	4,5	4,5
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,69			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,81			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,4	4,3	4,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2,5	1,8	2,4	2,5
11,2 - 16 mm	[M.-%]	28	25,7	20,4	24,7
8 - 11,2 mm	[M.-%]	15,2	16,8	15,0	16,3
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,3	12,2	11,6	10,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	16,2	16,9	21,8	18,7
1 - 2 mm	[M.-%]	7,5	6,6	8,7	7,9
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,4	8,9	10,0	9,8
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,2	2,9	3,0	3,2
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2	1,5	1,4	1,5
< 0,063 mm	[M.-%]	5,7	6,7	5,7	5,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,502	2,48	2,485	2,498
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,369	2,313	2,288	2,369
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,3	6,7	7,9	5,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	66,2	60,5	55,8	66,7

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	12
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	30/45

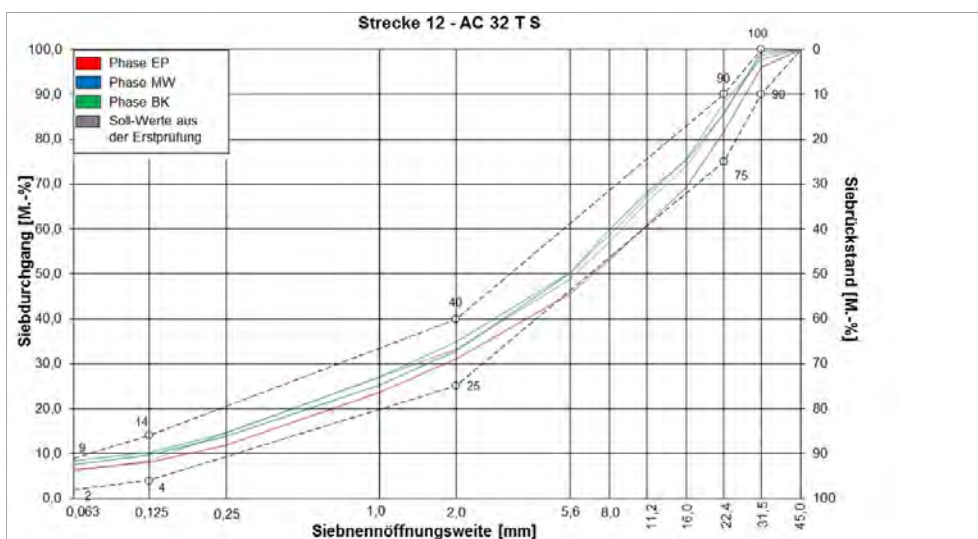
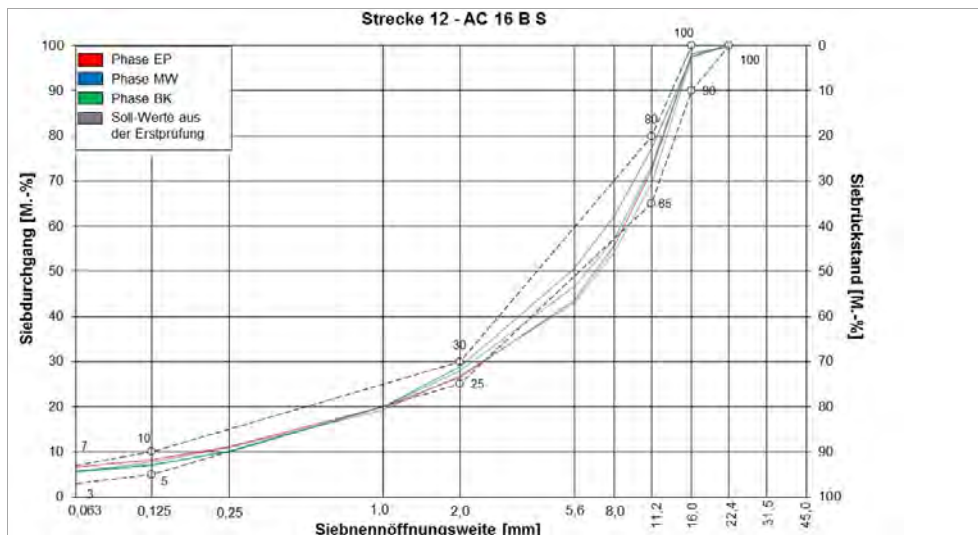
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	7	Kies rund
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	8	Kies gebrochen
GK2/5	[M.-%]	8	Granit
GK 5/8	[M.-%]	6	Kalkstein
GK 8/11	[M.-%]	6	Kalkstein
GK 11/16	[M.-%]	6	Kalkstein
GK 16/22	[M.-%]	9	Kalkstein
GK 22/32	[M.-%]	13,5	Kalkstein
Asphaltgranulat	[M.-%]	35	Asphaltgranulat ohne Bezeich

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	3,9	4,4	4,5
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,5			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,5			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,7	4,2	4,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,3	4,0	0,6	2,1
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	12,8	14,3	13,7	9,8
16 - 22,4 mm	[M.-%]	11,7	12,2	10,4	12,3
11,2 - 16 mm	[M.-%]	8,3	8,6	7,2	8,6
8 - 11,2 mm	[M.-%]	8,7	7,7	8,3	8,5
5,6 - 8 mm	[M.-%]	8,5	7,7	9,8	8,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15,5	14,4	17,1	15,4
1 - 2 mm	[M.-%]		7,4	7,7	7,7
0,25 - 1 mm	[M.-%]		11,9	11,4	12,6
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		3,7	4,1	4,2
0,125 - 2 mm	[M.-%]	24,7			
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,5	1,6	2,1	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	6	6,5	7,6	8,4

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,539	2,532	2,539	2,516
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,374	2,393	2,404	2,479
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	6,5	5,5	5,3	1,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	58,9	62,3	65,9	88

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	12
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	61,8	56,5	61,4	64,1	63,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]	42	45	34	34	26
Elast. Rückstellung	[%]	74	60	72	68	60
Ausziehlänge	[cm]	20	20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	58,2	-	50,7	47,9
40 °C	[°]	65,8	-	61,6	60,0
50 °C	[°]	69,2	-	66,4	65,9
60 °C	[°]	74,0	-	69,3	69,5
70 °C	[°]	79,0	-	73,0	73,6
80 °C	[°]	82,2	-	76,9	78,1
90 °C	[°]	83,5	-	80,1	82,2

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	503.641	-	796.131	750.700
40 °C	[MPa]	113.144	-	185.050	216.189
50 °C	[MPa]	26.084	-	41.876	49.758
60 °C	[MPa]	7.313	-	11.295	13.482
70 °C	[MPa]	2.235	-	3.585	3.990
80 °C	[MPa]	775	-	1.344	1.355
90 °C	[MPa]	556	-	518	516

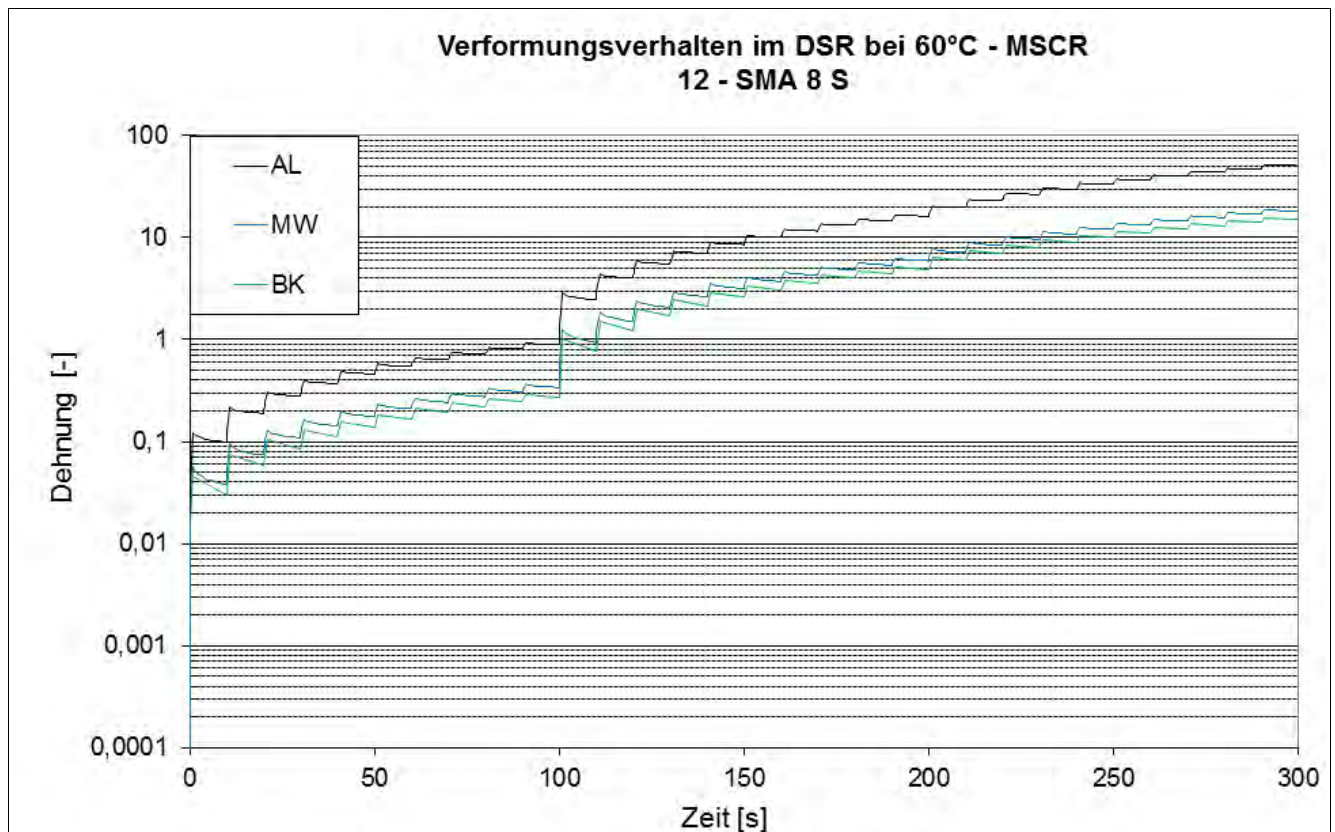
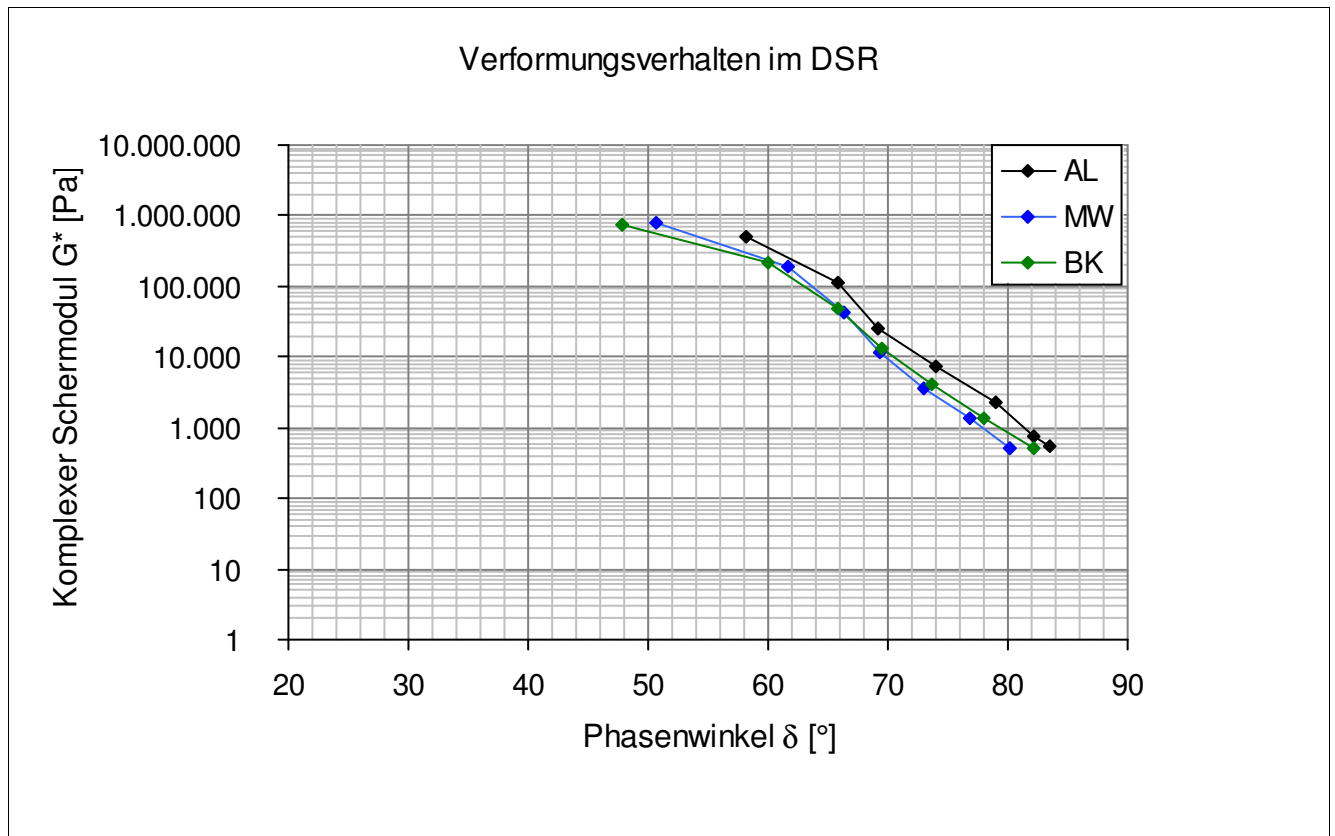
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	40,8	40,3
R 1,6 kPa	[%]	21,5	-	40,1	37,7
R 3,2 kPa	[%]	15,6	-	36	33,7
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	50,7	-	18,2	13,5
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,894	-	0,339	0,272
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,958	-	0,348	0,29
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	1,076	-	0,384	0,319
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	14,3	-	1,7	6,5
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	37,8	-	11,8	16,4
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	27,4	-	10,2	10,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	7,2	-	2,7	6,6
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	20,4	-	13,3	17,3
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	12,3	-	10,3	10

- nicht im Untersuchungsprogramm

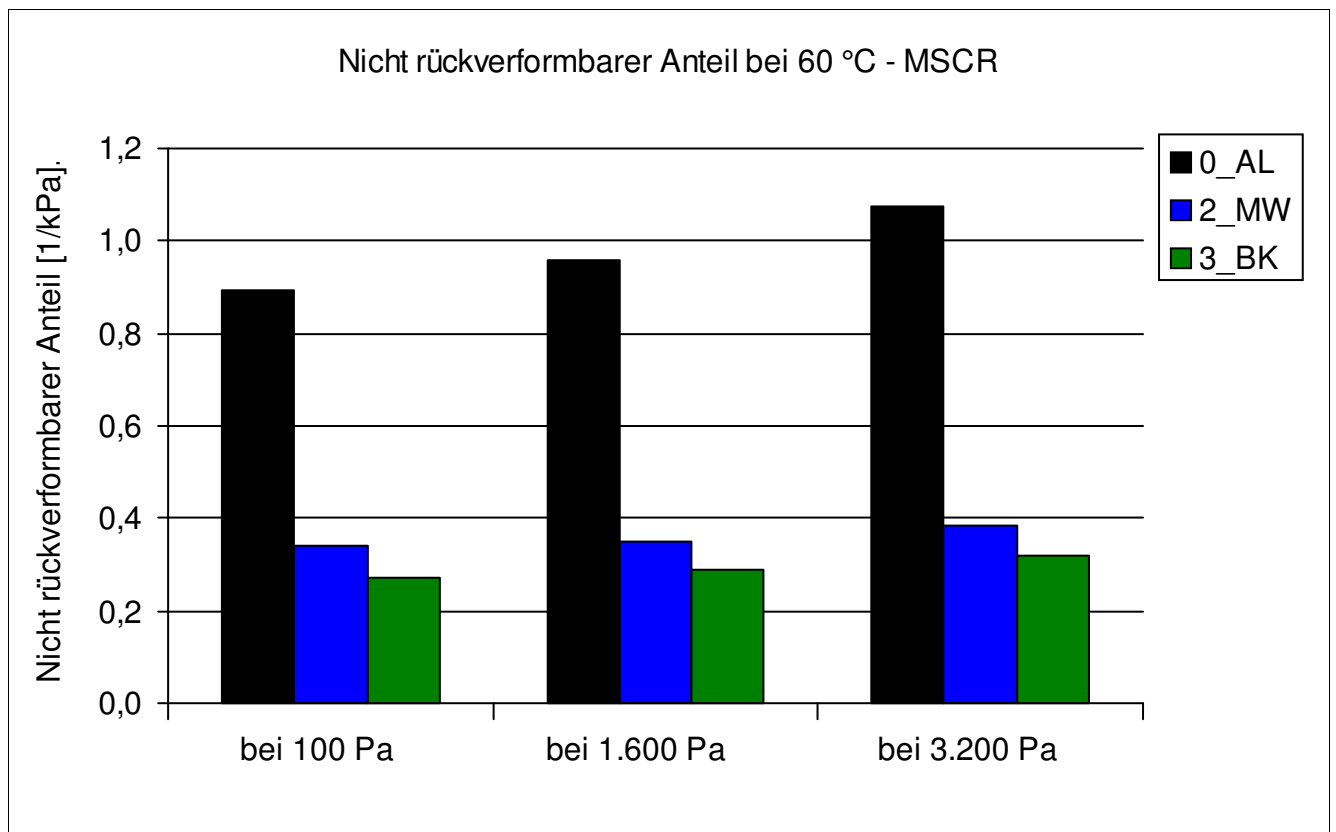
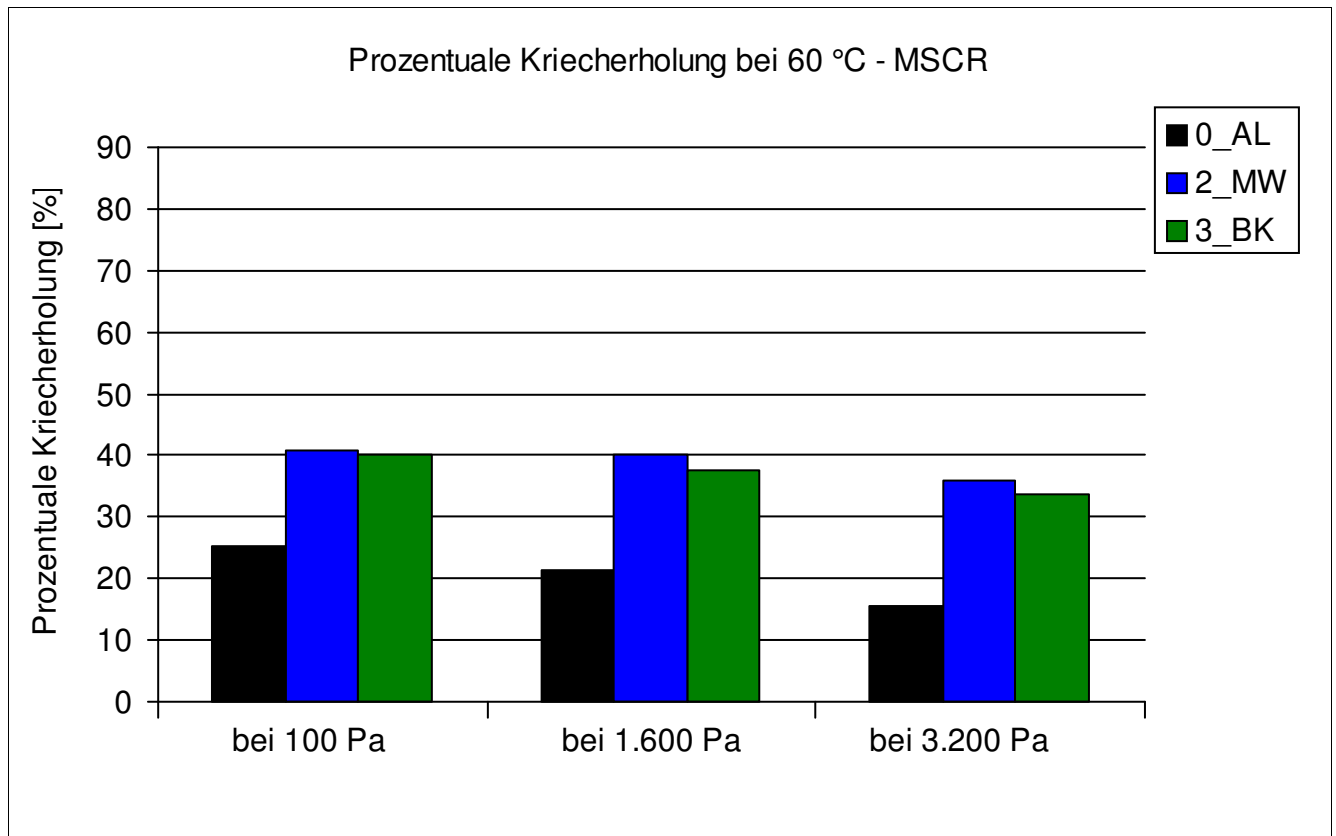
Bitumenanalyse

Strecke	12
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	12
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	12
Schicht	1_ADS

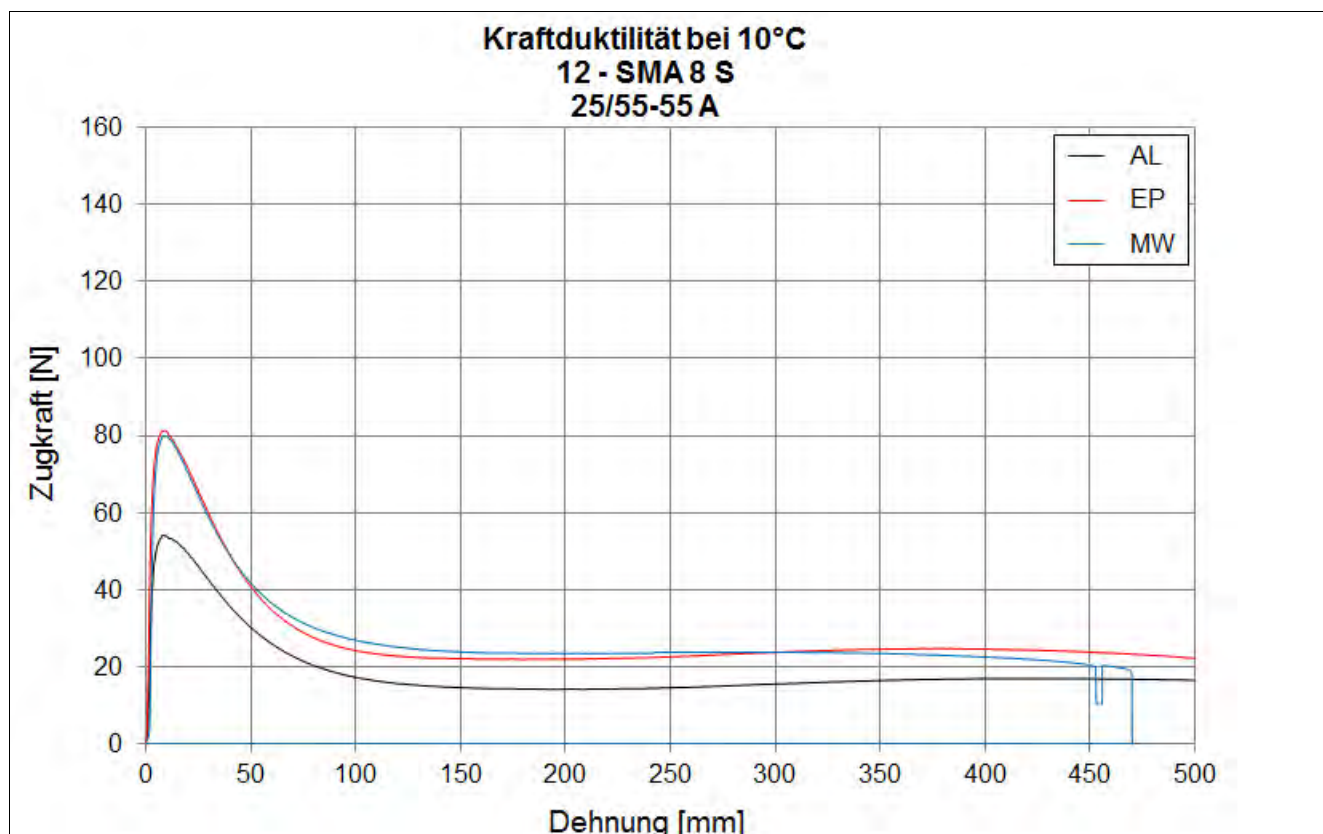
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	192	198,5	219	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	500	547	590,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,337	0,3145	0,3105	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2265	0,2155	0,218	-
Ts = 300	[°C]	-19,156	-18,621	-17,962	-
Tm = 0,3	[-]	-19,014	-17,318	-17,022	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,0960	4,7080	4,4680	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	12
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	67,3	65,2	60,3	66,8	66,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	25	29	31
Elast. Rückstellung	[%]		86	72,5	63	63
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,2	-	45,9	43,6
40 °C	[°]	61,1	-	58,2	56,8
50 °C	[°]	63,2	-	64,3	63,4
60 °C	[°]	66,8	-	68,2	67,4
70 °C	[°]	72,0	-	72,4	71,3
80 °C	[°]	74,9	-	76,8	75,4
90 °C	[°]	75,2	-	80,8	79,9

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	435.519	-	921.774	1.139.034
40 °C	[MPa]	112.889	-	236.359	296.815
50 °C	[MPa]	29.143	-	55.693	47.387
60 °C	[MPa]	9.511	-	15.212	19.469
70 °C	[MPa]	3.027	-	4.868	5.623
80 °C	[MPa]	1.189	-	1.677	2.041
90 °C	[MPa]	533	-	625	735

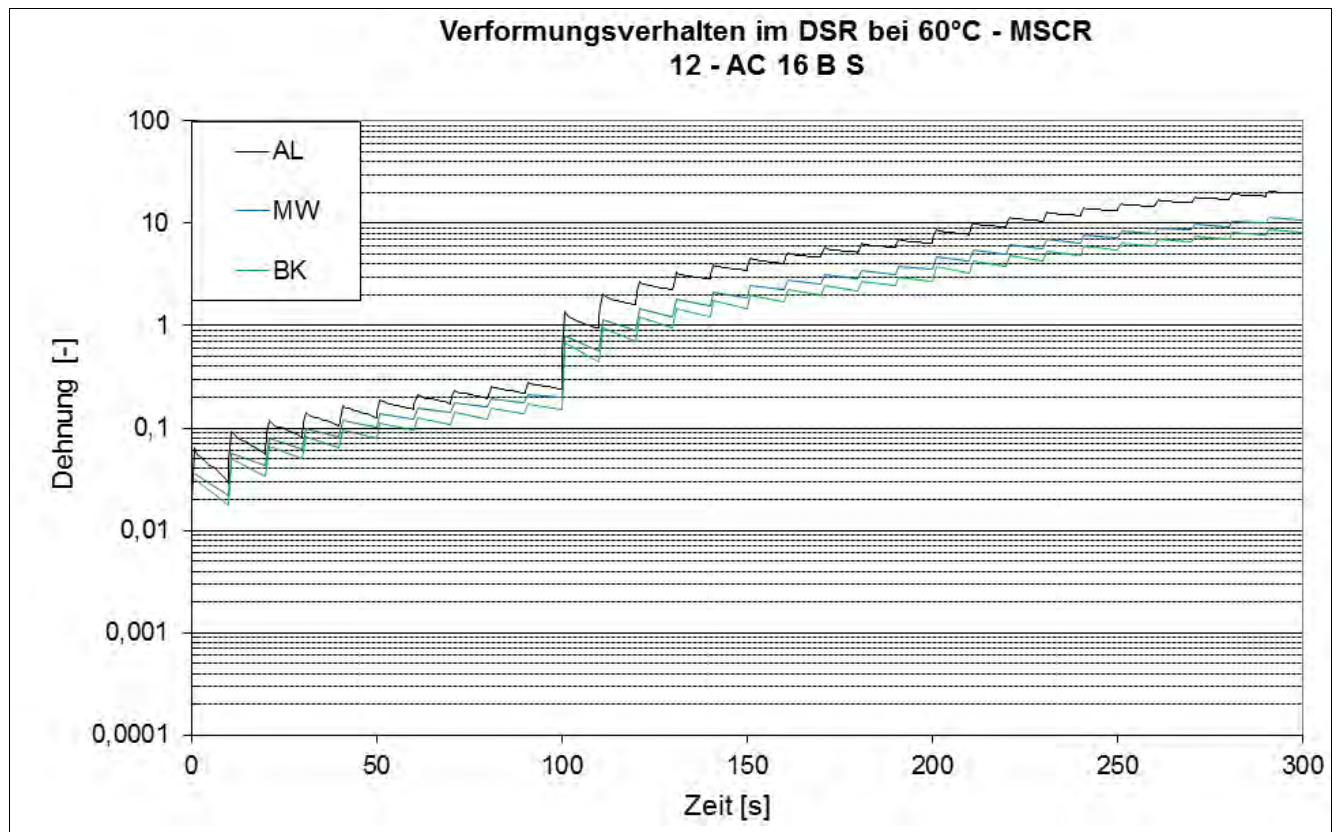
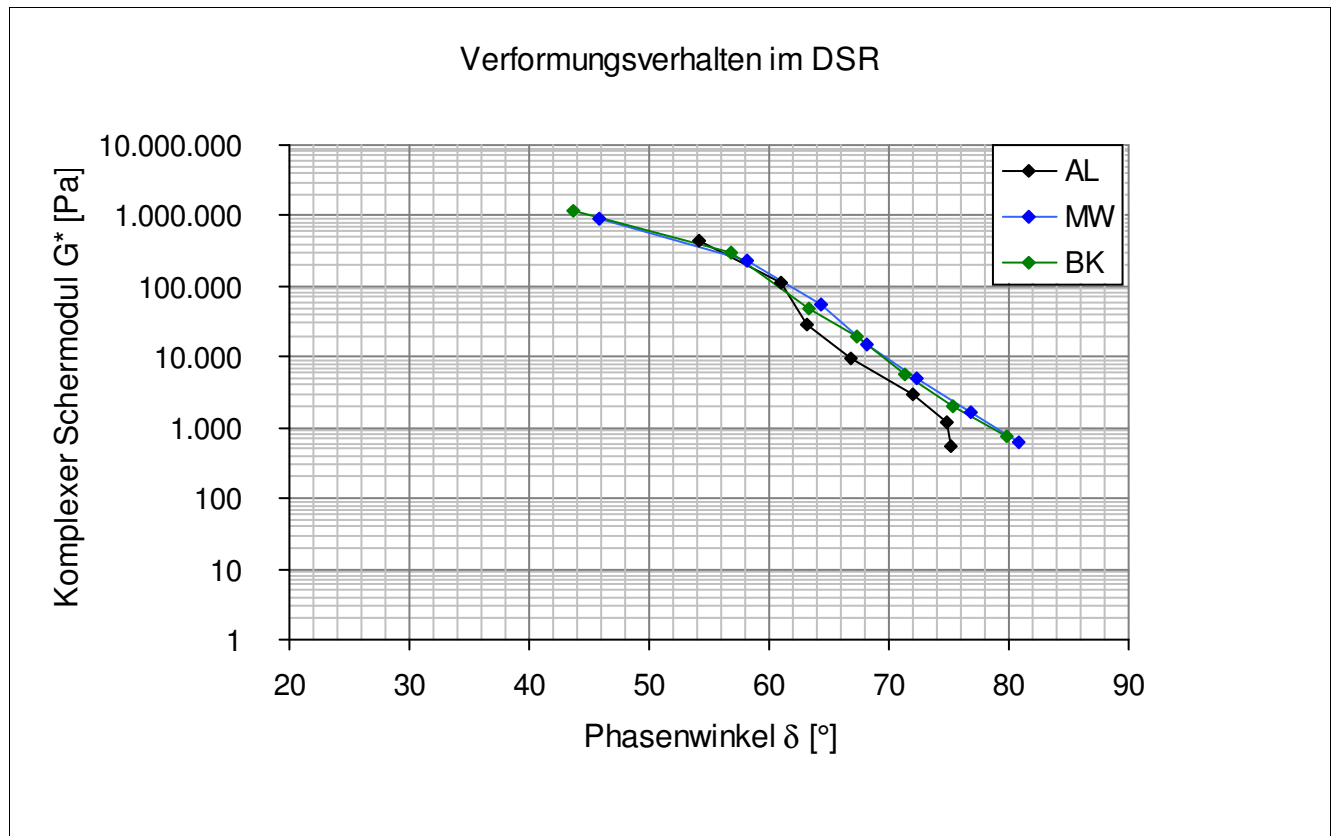
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	62,7	-	44,9	49,5
R 1,6 kPa	[%]	45,5	-	43	48,3
R 3,2 kPa	[%]	43,4	-	39,6	46,1
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	19,6	-	9,7	7,5
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,238	-	0,197	0,152
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,383	-	0,208	0,158
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,413	-	0,227	0,168
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	27,4	-	4,2	2,4
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	30,8	-	11,8	6,9
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	4,6	-	7,9	4,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	60,9	-	5,6	3,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	73,5	-	15,2	10,5
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	7,8	-	9,1	6,3

- nicht im Untersuchungsprogramm

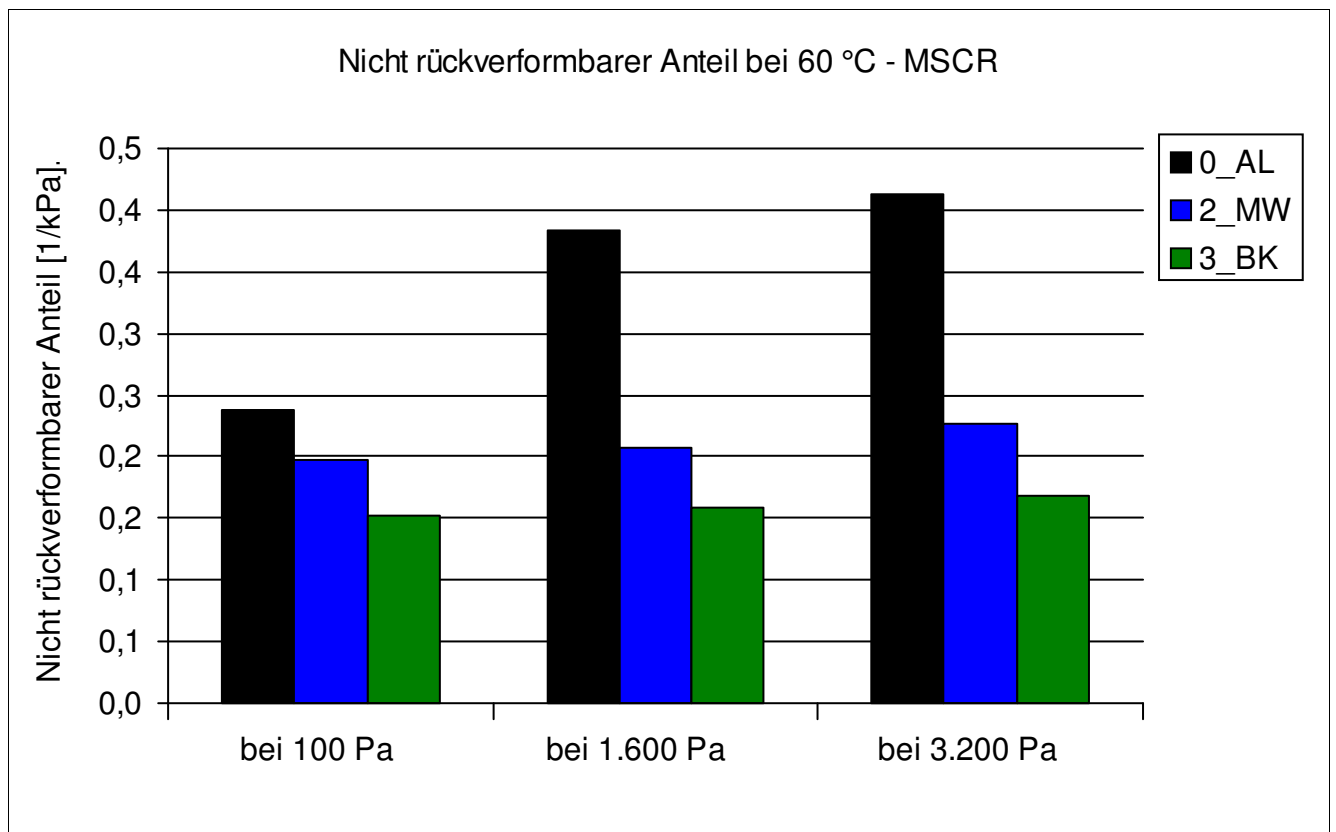
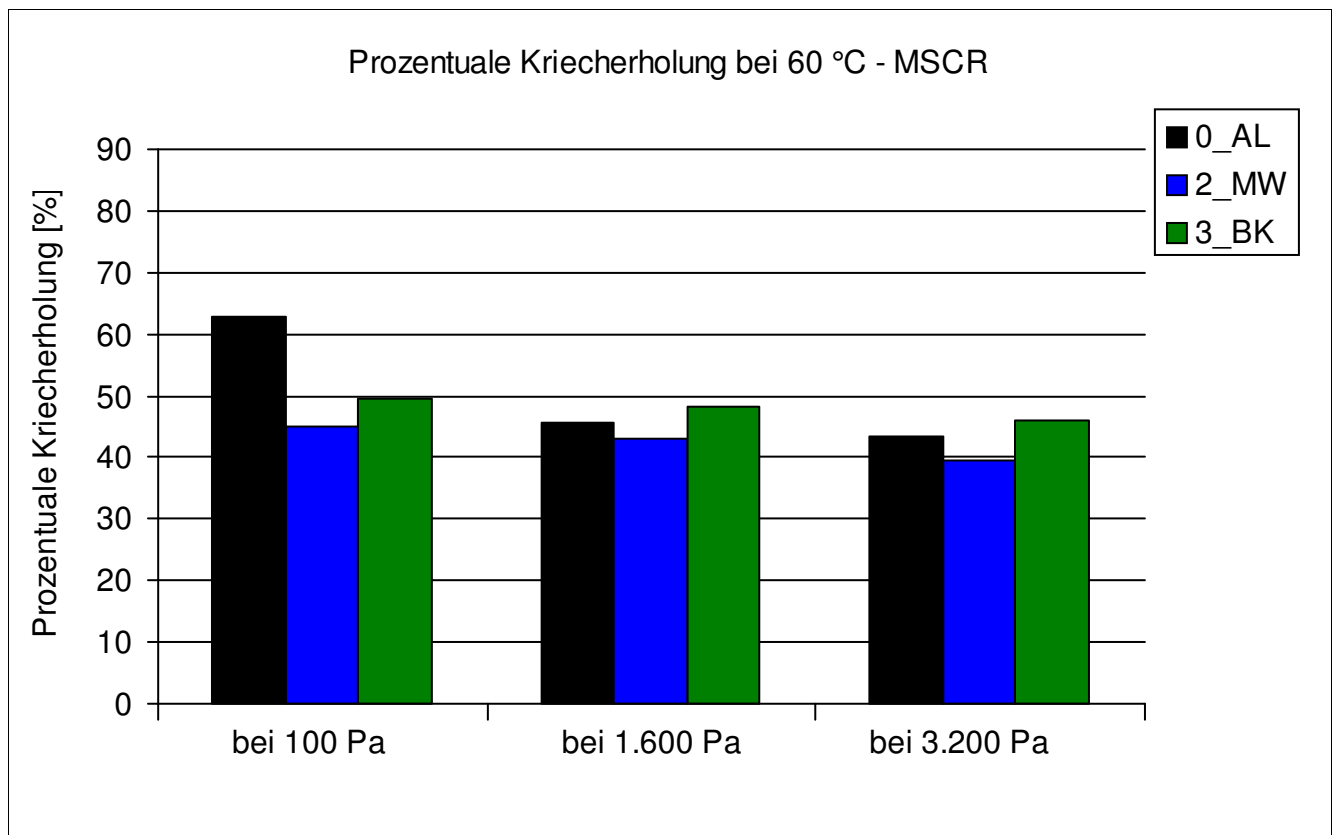
Bitumenanalyse

Strecke	12
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	12
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	12
Schicht	2_ABS

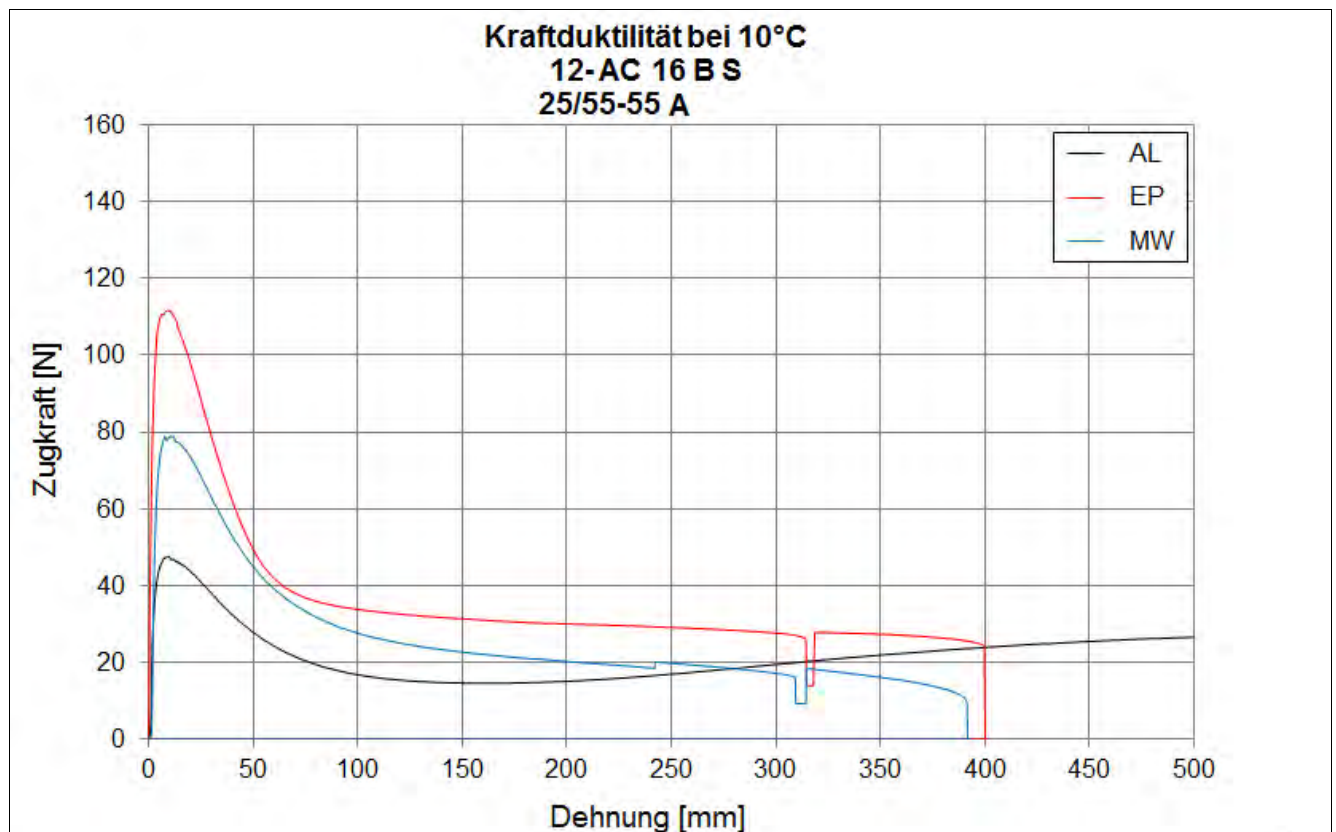
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	172,5	208,5	196	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	478	521,5	502	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,336	0,289	0,308	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2335	0,213	0,219	-
Ts = 300	[°C]	-19,756	-18,631	-19,059	-
Tm = 0,3	[-]	-19,161	-14,697	-16,809	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	4,0060	3,4260	4,4580	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	12
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	57,5	56,9	65,55	64,6	61,3
Nadelpenetration	[0,1 mm]		35,7	25,7	23,3	27,3
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 12

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	31
		Scherweg_	[mm]	2,3
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	36,6
		Scherweg_	[mm]	1,3
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	34
		Scherweg_	[mm]	1

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,5
Raumdicke	[g/cm ³]	2,285
Rohdicke	[g/cm ³]	2,394
Verdichtungsgrad	[%]	99,3
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	78,5
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,3
Raumdicke	[g/cm ³]	2,369
Rohdicke	[g/cm ³]	2,498
Verdichtungsgrad	[%]	103,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	5,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	66,7
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	11
Raumdicke	[g/cm ³]	2,479
Rohdicke	[g/cm ³]	2,516
Verdichtungsgrad	[%]	103,1
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	1,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	88,0

Verformungsbeständigkeit

Strecke	12
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	3031	
Dehnung	[‰]	27	26,4	21,4	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	1,7	5,1	31,2	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	2910	
Dehnung	[‰]	23	25,9	13,6	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	6,5	13,4	16,4	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	8014	932		
Dehnung	[‰]	37,6	13,6		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	14,3	84,9		

Kälteverhalten

Strecke	12
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-23,6	-27,7	-26,6	
Bruchspannung	[MPa]	4,982	4,259	3,985	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,322	0,356	0,303
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	5,015	4,501	3,599
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,725	0,662	0,464
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,398	5,134	3,944
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,312	2,872	2,474
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,890	4,640	3,280
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	5,669	5,934	6,760
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,971	1,217	0,795

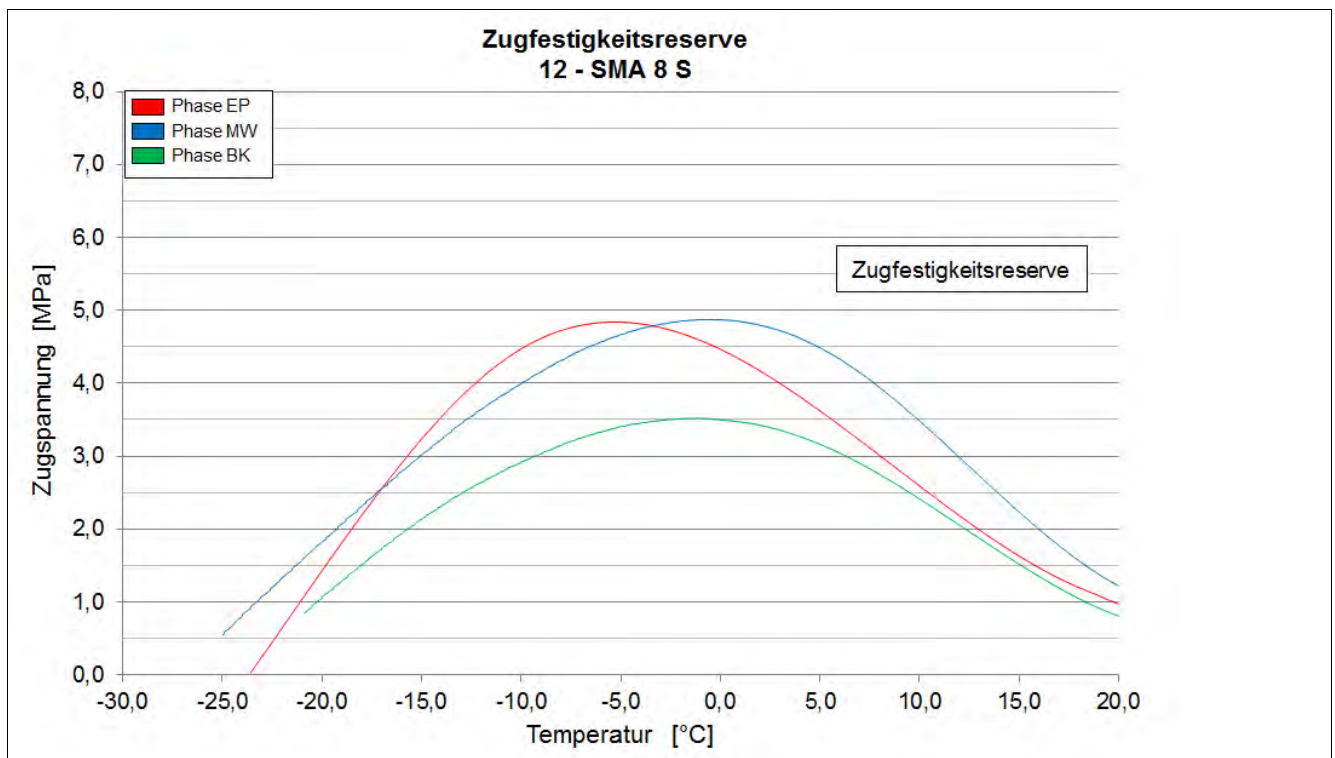
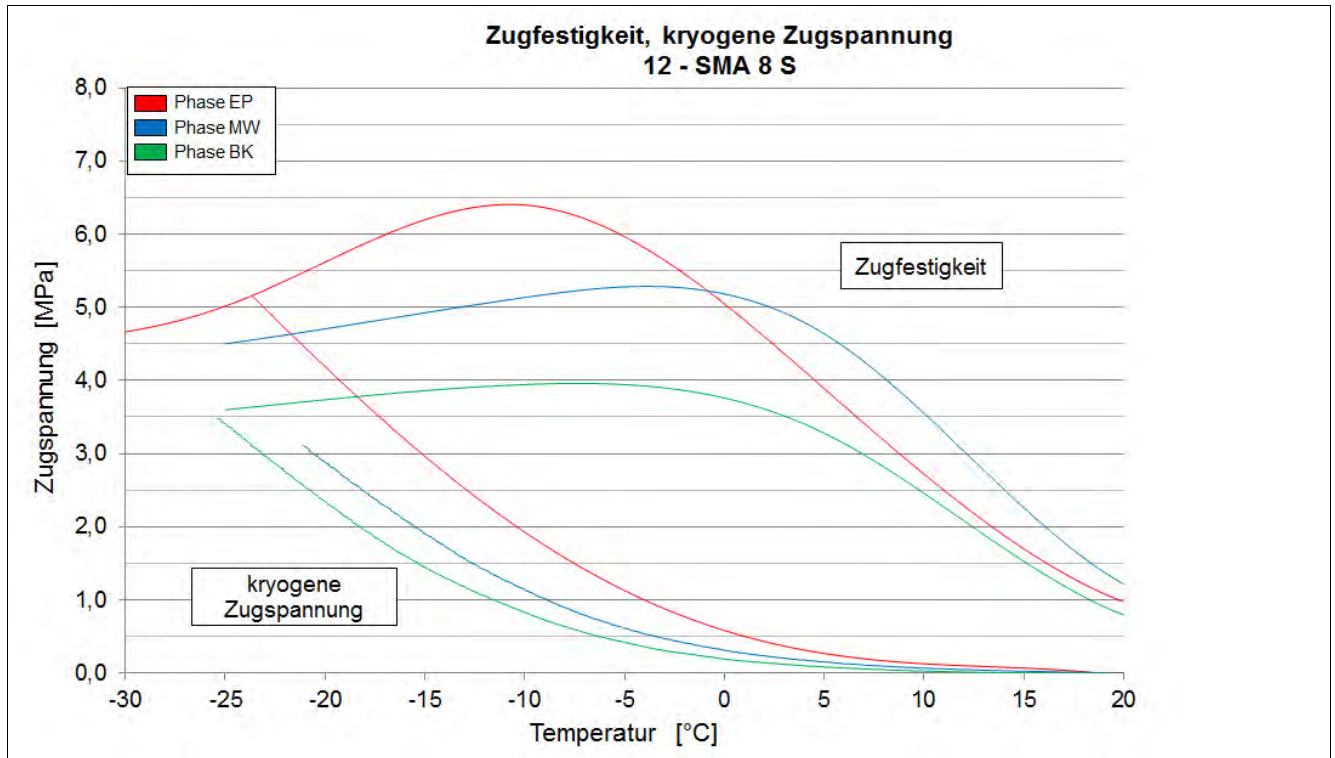
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	4,84	4,876	3,524	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-5,3	-0,1	-1,2	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-19	-25	-26,4	
Bruchspannung	[MPa]	3,5	3,472	3,494	

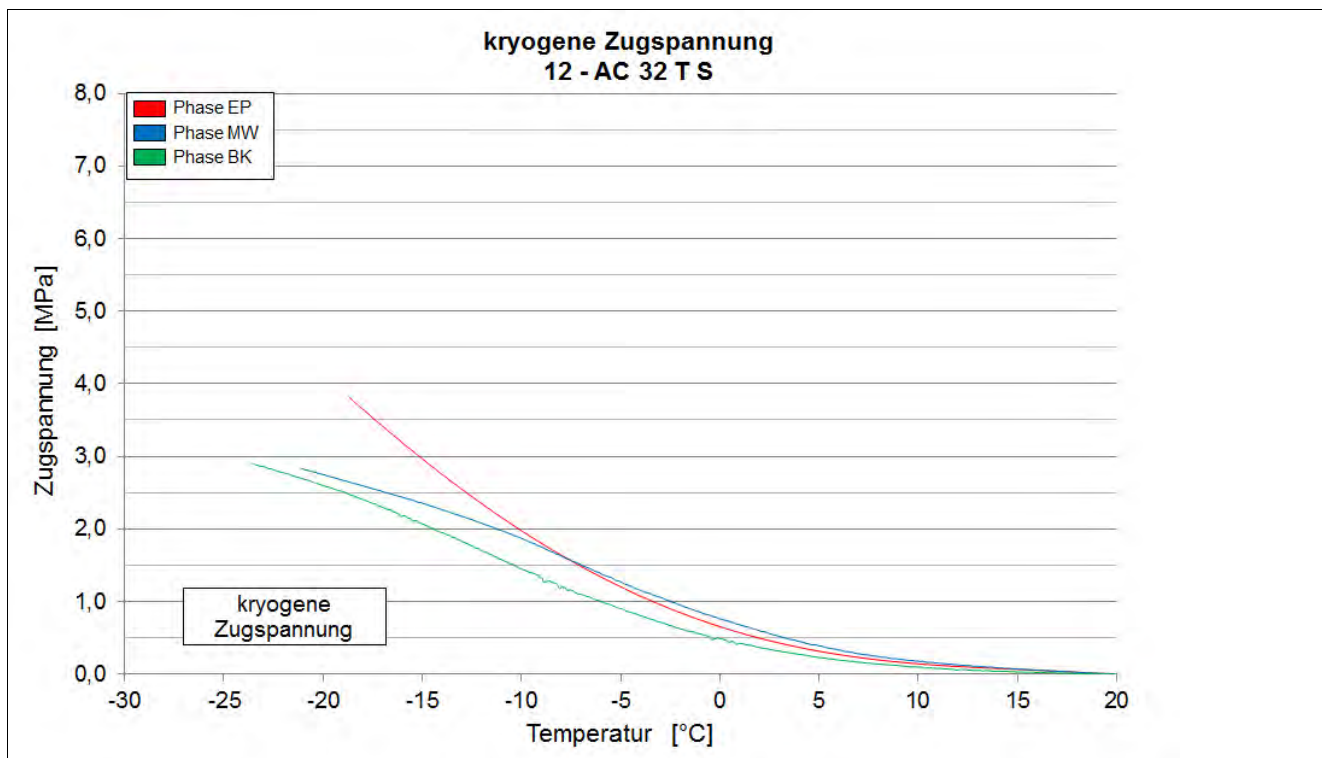
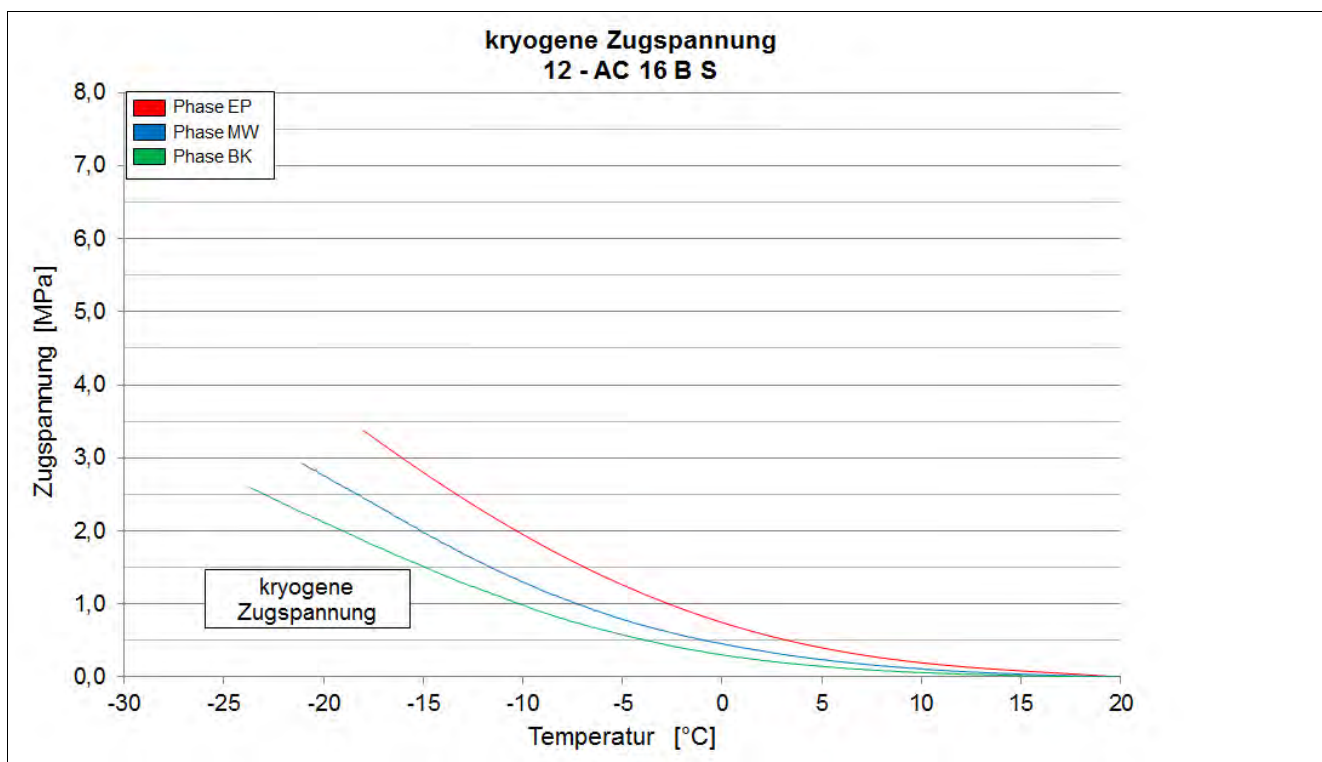
Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-19,4	-25	-36,2	
Bruchspannung	[MPa]	3,901	3,251	3,532	

Kälteverhalten

Strecke 12



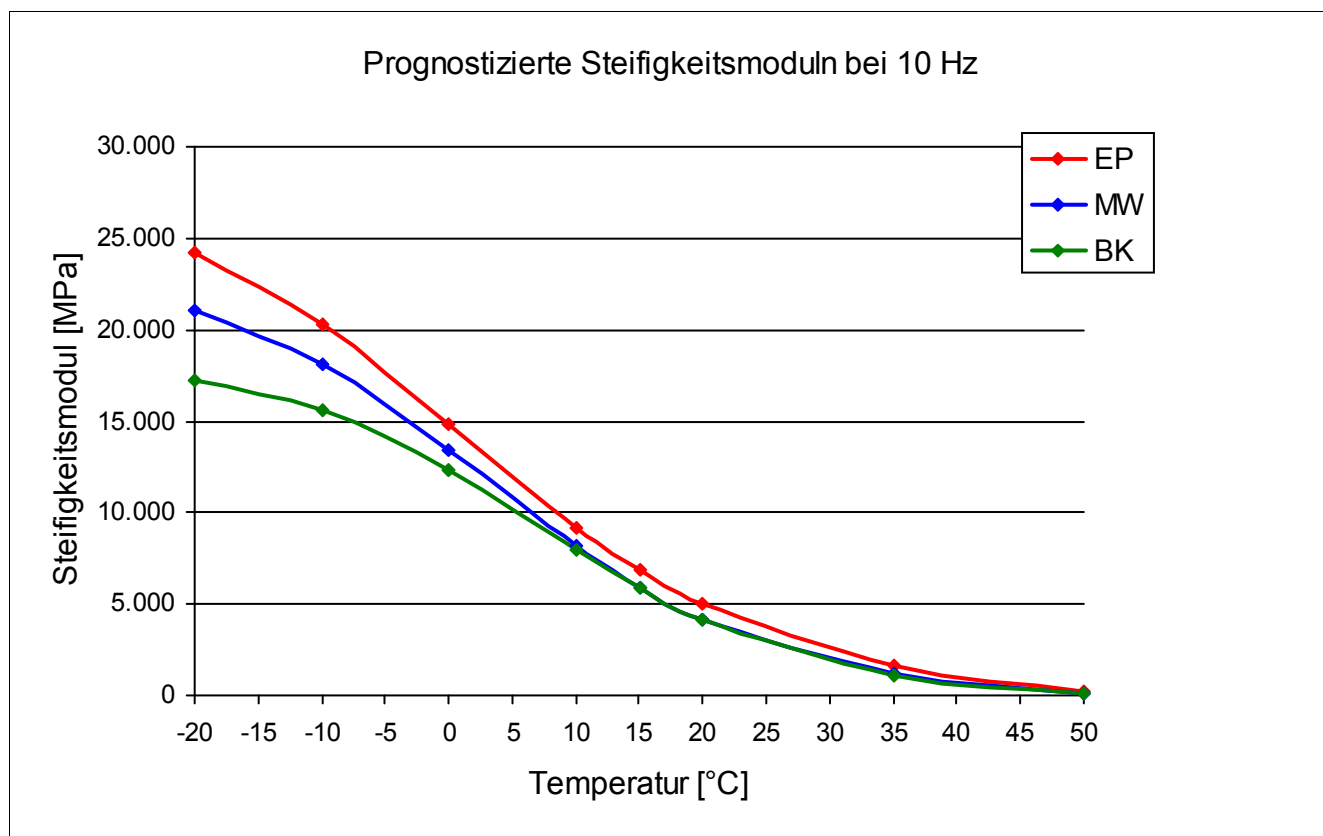
Strecke 12



Steifigkeitsverhalten

Strecke	12
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

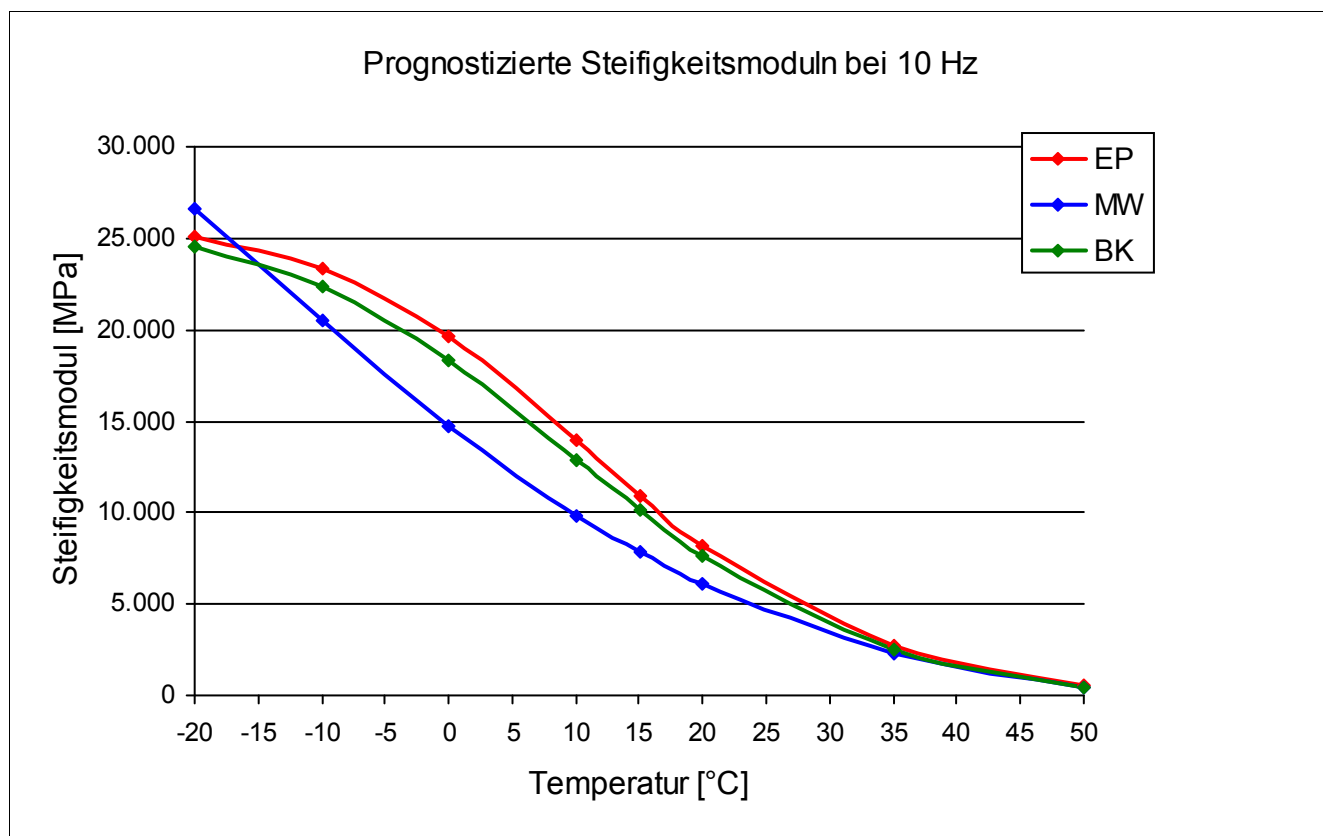
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	20.044	18.222	16.015
-10 °C		5 Hz		[MPa]	19.351	17.590	15.341
-10 °C		1 Hz		[MPa]	17.367	15.507	13.622
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.371	12.449	11.196
0 °C		10 Hz		[MPa]	14.046	12.912	12.219
0 °C		5 Hz		[MPa]	13.111	11.986	11.394
0 °C		1 Hz		[MPa]	10.556	9.456	9.274
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.236	6.383	6.289
10 °C		10 Hz		[MPa]	8.898	7.954	7.848
10 °C		5 Hz		[MPa]	7.846	6.939	6.816
10 °C		1 Hz		[MPa]	5.541	4.805	4.864
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.001	2.586	2.609
20 °C		10 Hz		[MPa]	5.612	4.367	4.104
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.657	3.646	3.580
20 °C		1 Hz		[MPa]	2.855	2.178	2.115
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.364	974	950



Steifigkeitsverhalten

Strecke	12
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

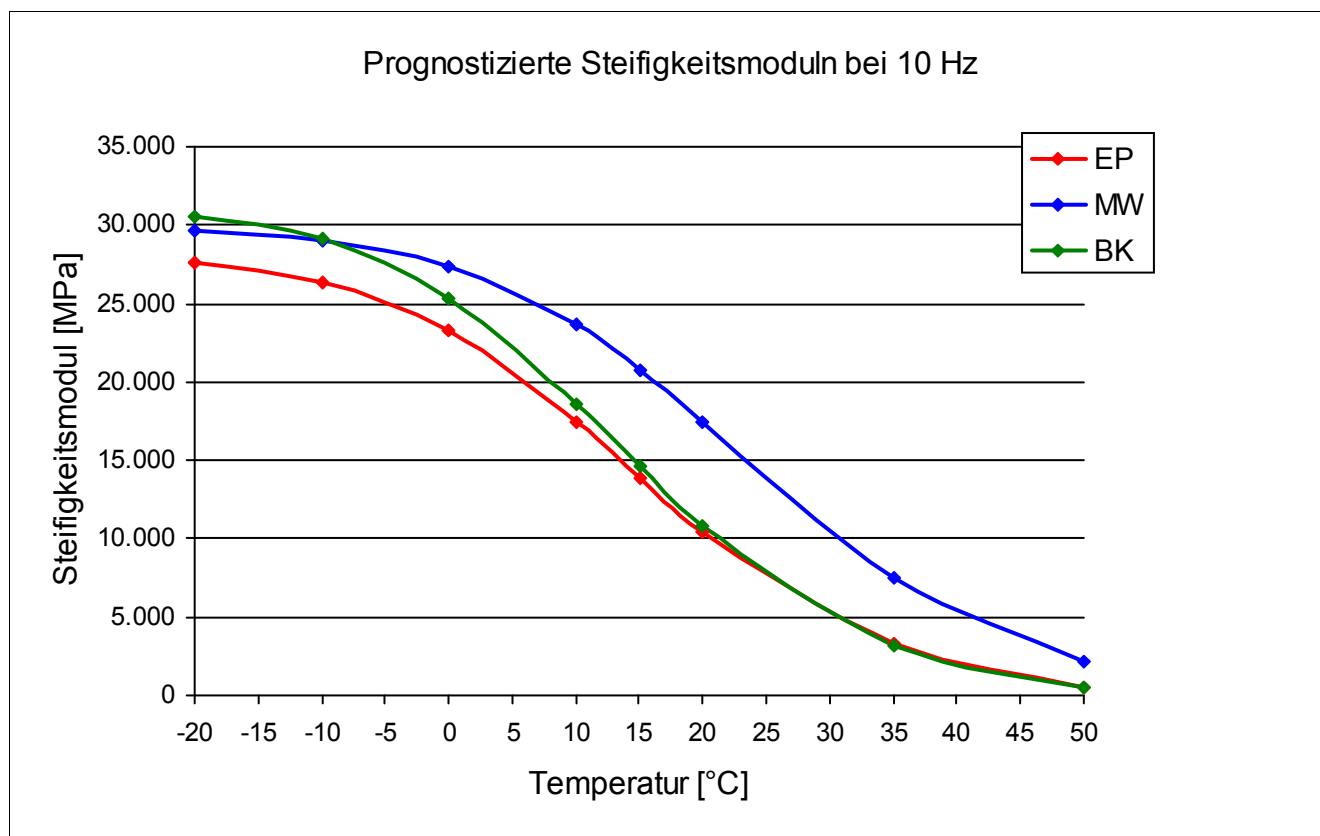
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	24.411	20.139	22.342
-10 °C		5 Hz		[MPa]	23.886	19.391	21.746
-10 °C		1 Hz		[MPa]	22.006	17.576	19.910
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	19.184	14.351	16.978
0 °C		10 Hz		[MPa]	18.810	13.913	18.160
0 °C		5 Hz		[MPa]	17.863	12.993	17.157
0 °C		1 Hz		[MPa]	15.167	10.575	14.542
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.292	7.556	10.867
10 °C		10 Hz		[MPa]	13.984	10.076	12.602
10 °C		5 Hz		[MPa]	12.808	9.145	11.364
10 °C		1 Hz		[MPa]	9.810	6.821	8.572
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.071	3.906	5.057
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.847	6.918	7.883
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.810	6.001	6.832
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.517	3.993	4.480
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.319	1.992	2.199



Steifigkeitsverhalten

Strecke	12
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	26.825	28.976	29.859
-10 °C		5 Hz		[MPa]	25.856	28.170	28.471
-10 °C		1 Hz		[MPa]	24.009	26.507	25.893
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	21.009	23.876	21.952
0 °C		10 Hz		[MPa]	23.611	26.581	26.303
0 °C		5 Hz		[MPa]	22.519	25.233	25.216
0 °C		1 Hz		[MPa]	19.787	22.416	21.906
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.819	18.438	16.967
10 °C		10 Hz		[MPa]	16.881	23.703	17.849
10 °C		5 Hz		[MPa]	15.383	22.201	16.068
10 °C		1 Hz		[MPa]	11.900	18.825	11.968
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.427	14.339	6.871
20 °C		10 Hz		[MPa]	10.101	17.549	10.962
20 °C		5 Hz		[MPa]	8.787	15.636	9.403
20 °C		1 Hz		[MPa]	5.746	12.113	5.972
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.764	7.710	2.620

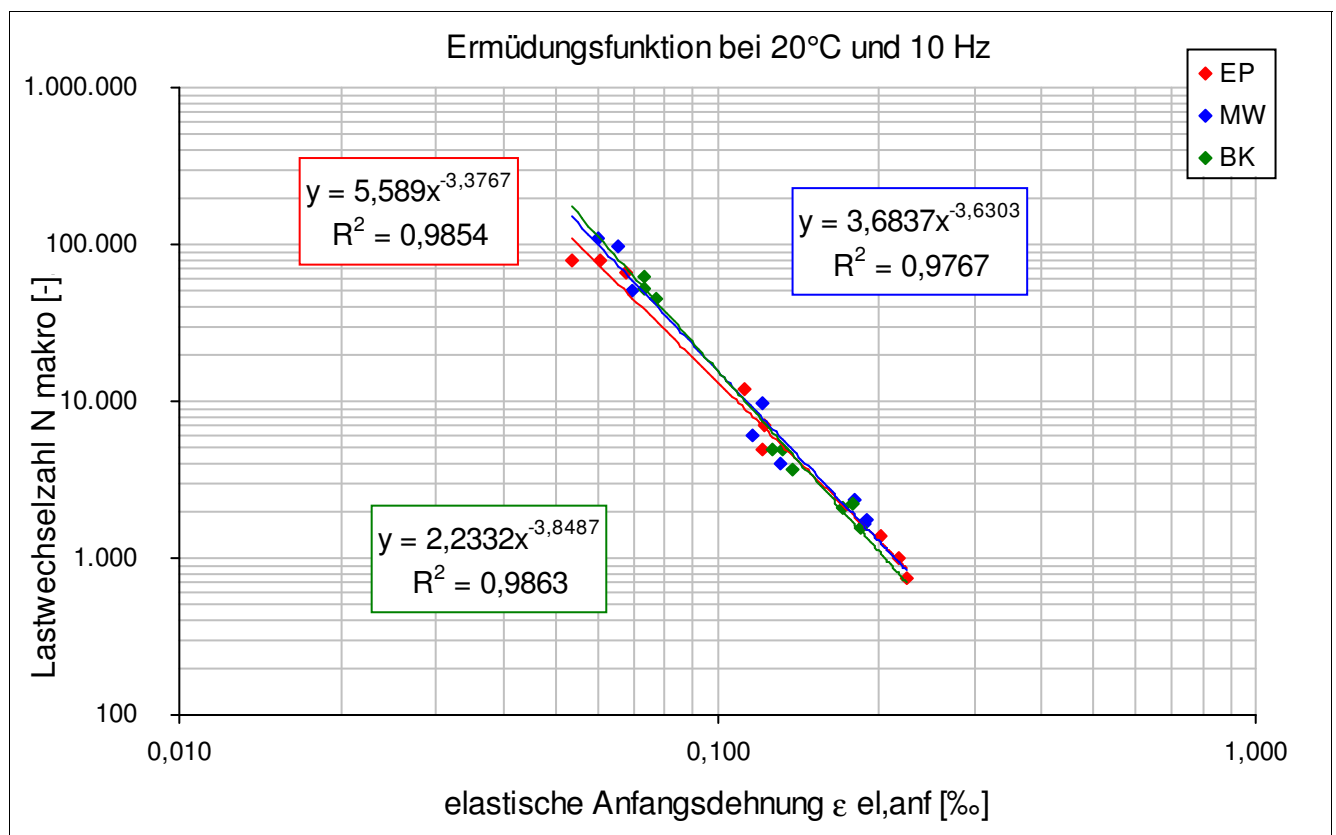


Ermüdungsverhalten

Strecke	12
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	79.274	109.713	44.600
N Makro	[-]	65.182	50.974	63.223
N Makro	[-]	80.000	97.195	51.938
N Makro	[-]	6.973	3.979	3.634
N Makro	[-]	11.771	9.664	4.967
N Makro	[-]	4.918	6.123	4.939
N Makro	[-]	1.004	2.352	2.106
N Makro	[-]	751	1.668	1.574
N Makro	[-]	1.383	1.734	2.241

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,061	0,060	0,077
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,068	0,069	0,073
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,054	0,065	0,073
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,122	0,130	0,138
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,112	0,121	0,133
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,121	0,116	0,126
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,217	0,180	0,171
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,225	0,187	0,185
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,201	0,189	0,178

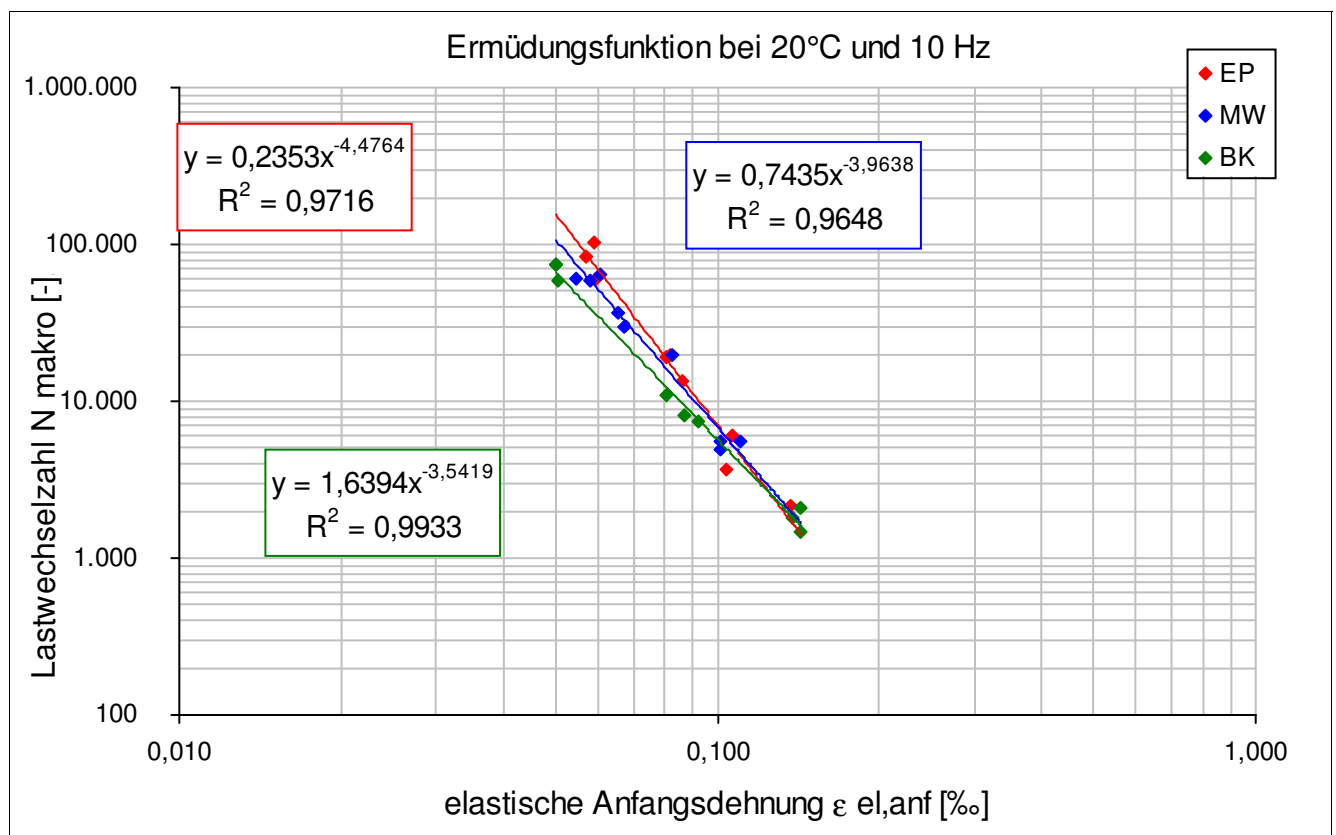


Ermüdungsverhalten

Strecke	12
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	84.432	61.316	74.535
N Makro	[-]	59.783	63.697	74.535
N Makro	[-]	102.131	58.604	58.613
N Makro	[-]	19.581	19.816	7.485
N Makro	[-]	13.369	37.035	8.235
N Makro	[-]	19.289	30.152	10.936
N Makro	[-]	5.976	5.544	1.486
N Makro	[-]	3.659	5.600	1.780
N Makro	[-]	2.164	4.985	2.067

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,055	0,050
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,061	0,050
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,058	0,050
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,081	0,082	0,092
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,086	0,065	0,087
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,080	0,067	0,081
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,107	0,102	0,143
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,104	0,110	0,138
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,136	0,101	0,143

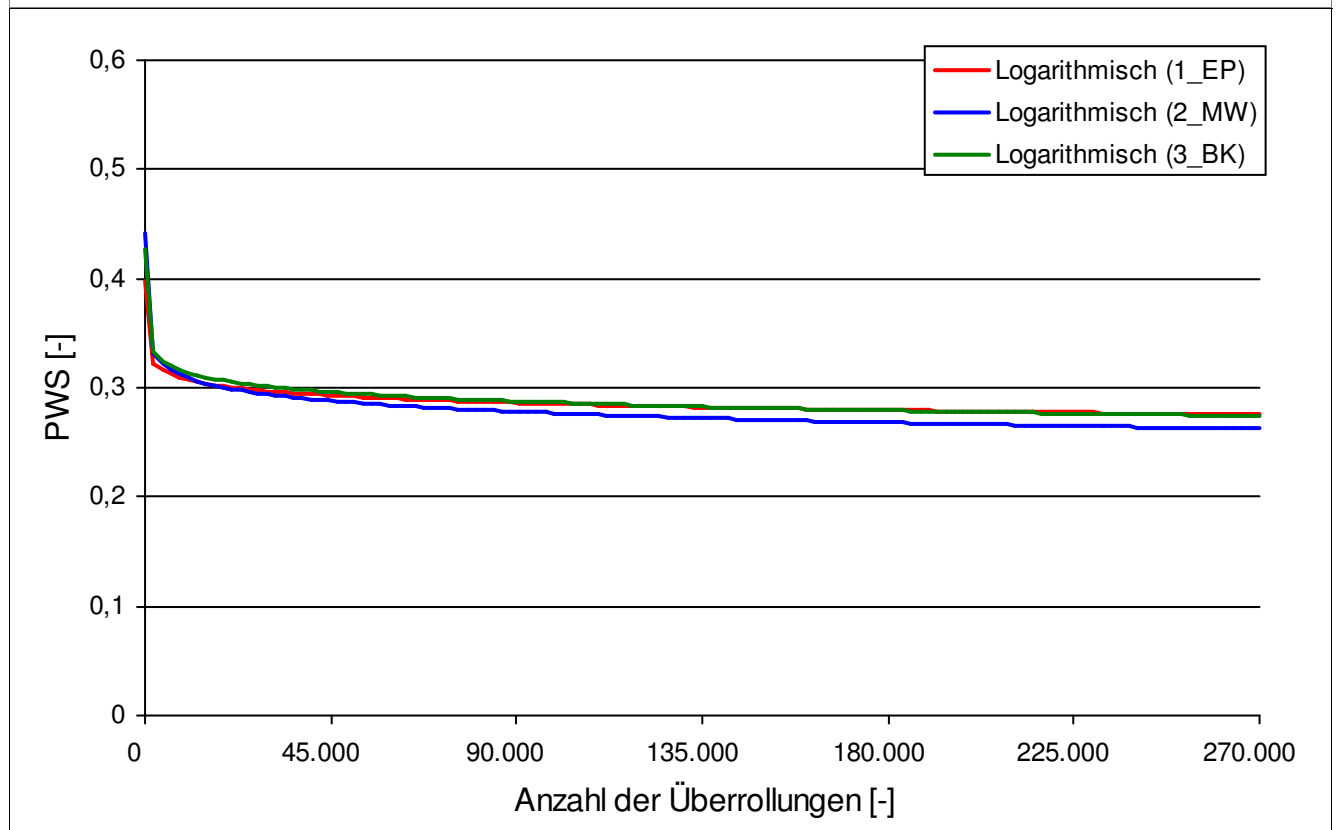


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	12
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,375	0,427	0,404
4.500	[-]	0,338	0,352	0,355
7.500	[-]	0,329	0,328	0,343
15.000	[-]	0,321	0,306	0,325
22.500	[-]	0,314	0,302	0,314
30.000	[-]	0,312	0,294	0,307
37.500	[-]	0,303	0,287	0,300
45.000	[-]	0,299	0,289	0,296
90.000	[-]	0,286	0,275	0,281
135.000	[-]	0,271	0,263	0,270
180.000	[-]	0,267	0,263	0,267
225.000	[-]	0,256	0,257	0,259
270.000	[-]	0,241	0,252	0,256

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Griffigkeit der Asphaltdeckschichten - SKM

Strecke	12
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S
SKM 100 m Mittelwert	0,82
Minimalwert	0,78
Maximalwert	0,85
Geschwindigkeit	60 km/h
Grenzwert	0,51
Grenzwert-Toleranz	0,48
Unterschreitungen	0
Bericht	

Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	13			
Ausführungszeitraum	08.2012 bis 09.2013			
DTV KFZ (Jahr)	10.562 (2010)			
DTV SV (Jahr)	663 (2010)			
Längsneigung	0,7 %			
Anzahl Fahrstreifen	3			
Fahrstreifenbreite	3,75			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Rechtskurve			
Umgebung	Wald			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 8 S	25/55-55 A	3 cm
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	9 cm
	3_ATS	AC 32 T S	50/70	14 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
13	SMA 8 S	05.09.2013	Füller	Eigenfüller 0/0,063
13			GK 0/2	Moräne gebrochen
13			GK2/5	Granit
13			GK 2/5_	Moränesplitt
13			GK 5/8	Granit
13			GK 5/8_	Moränesplitt
13			Zusatz	Viatop Premium
13			Asphaltgranulat	
13	AC 16 B S	12.08.2013	Füller	
13			GK 0/2	Moräne gebrochen
13			GK2/5	Moräne
13			GK 5/8	Moräne
13			GK 8/11	Moräne
13			GK 11/16	Moräne
13			Asphaltgranulat	22 RA 0/16
13	AC 32 T S	07.08.2013	Füller	
13			GK 0/2	Moräne gebrochen
13			GK2/5	Moräne
13			GK 5/8	Moräne
13			GK 8/11	Moräne
13			GK 11/16	Moräne
13			GK 16/22	Moräne
13			GK 22/32	Moräne
13			Asphaltgranulat	32 RA 0/22

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	13
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 S"/>
----------------------	--------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="05.09.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="12.08.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="07.08.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="wolkig"/>
-----------	-------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	13
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	13
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	13	Eigenfüller 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	13	Moräne gebrochen
GK2/5	[M.-%]	5	Granit
GK 2/5_	[M.-%]	5	Moränesplitt
GK 5/8	[M.-%]	32	Granit
GK 5/8_	[M.-%]	32	Moränesplitt
Zusatz	[M.-%]	0,4	Viatop Premium

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7,2	7,4	7,1	6,8
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	7,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,2	6,8	6,6
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,3	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]			2,8	3,1
8 - 11,2 mm	[M.-%]	5,4	3,6	11,7	13,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	51,6	51,1	33,4	32,4
2 - 5,6 mm	[M.-%]	18,1	20,1	24,7	23,4
1 - 2 mm	[M.-%]	4,5	5,3	6,4	6,7
0,25 - 1 mm	[M.-%]	4,2	5,3	6,1	6,3
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,4	1,8	2,2	2,1
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	3,6	1,5	1,8	1,6
< 0,063 mm	[M.-%]	10,2	11,3	10,9	11,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,423	2,413	2,433	2,428
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,355	2,336	2,408	2,34
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,8	3,2	1	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,5		94,2	82,3

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	13
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller			
GK 0/2	[M.-%]	10	Moräne gebrochen
GK2/5	[M.-%]	5	Moräne
GK 5/8	[M.-%]	4	Moräne
GK 8/11	[M.-%]	15	Moräne
GK 11/16	[M.-%]	26	Moräne
Asphaltgranulat	[M.-%]	40	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,5	4,5	4,8	4,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,3	4,6	4,7
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	0,4	2,3	2,5	2,3
11,2 - 16 mm	[M.-%]	24,6	24,0	21,1	24,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	20,7	19,7	19,5	19,7
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10,4	11,6	8,9	11,6
2 - 5,6 mm	[M.-%]	16,9	16,1	18,3	16,1
1 - 2 mm	[M.-%]	7,5	7,6	8,5	7,6
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,7	7,6	8,7	7,6
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,6	2,3	2,8	2,3
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,5	1,5	1,8	1,5
< 0,063 mm	[M.-%]	6,7	7,3	7,9	7,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,532	2,519	2,516	2,5
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,392	2,377	2,422	2,433
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,5	5,6	3,7	2,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	65,5	64,8	75,1	81,2

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	13
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

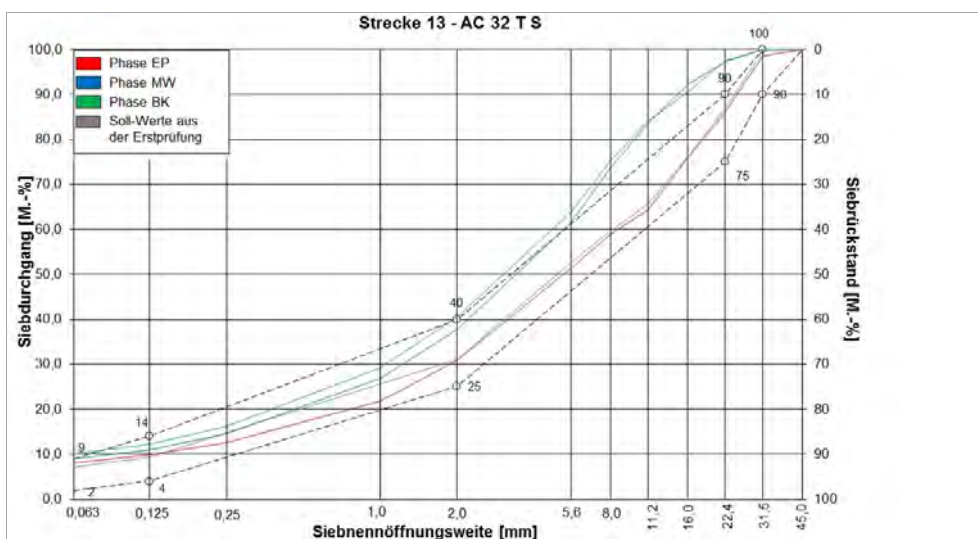
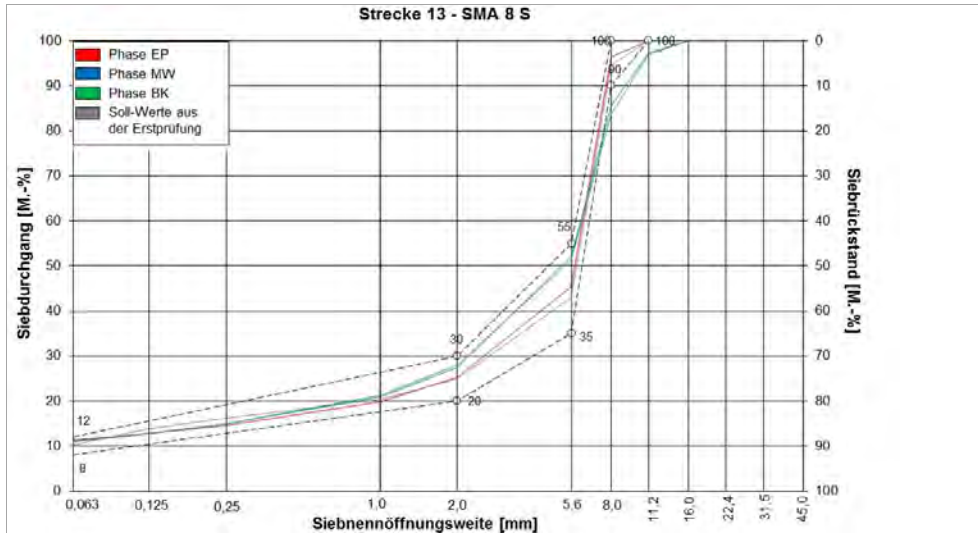
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller			
GK 0/2	[M.-%]	15	Moräne gebrochen
GK2/5	[M.-%]	20	Moräne
GK 11/16	[M.-%]	5	Moräne
GK 16/22	[M.-%]	5	Moräne
GK 22/32	[M.-%]	5	Moräne
Asphaltgranulat	[M.-%]	50	32 RA 0/22

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,2	4,2	4,5	4,6
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,7			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,5			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,0	4,3	4,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	0,3	1,5		
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	12,8	12,4	2,8	2,6
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10,8	10,1	4,9	6,8
11,2 - 16 mm	[M.-%]	10,4	11,6	8,7	6,5
8 - 11,2 mm	[M.-%]	6	5,4	9,8	8,9
5,6 - 8 mm	[M.-%]	7,1	7,7	12,3	11,4
2 - 5,6 mm	[M.-%]	21,6	20,4	23,7	23,4
1 - 2 mm	[M.-%]		9,0	11,0	11,2
0,25 - 1 mm	[M.-%]		9,3	12,3	12,9
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		2,7	3,5	4,0
0,125 - 2 mm	[M.-%]	21,7			
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,1	1,8	2,0	2,3
< 0,063 mm	[M.-%]	7,2	8,1	9,0	10,0

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,534	2,549	2,545	2,528
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,364	2,459	2,466	2,451
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	6,7	3,5	3,1	3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	59,1	74	77,6	78,2

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	13
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	62,8	57,2	63,1	58,4	61
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	31	29	30
Elast. Rückstellung	[%]	78	63	74	65	43
Ausziehlänge	[cm]	20	20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,2	-	54,4	48,8
40 °C	[°]	61,1	-	68,1	64,1
50 °C	[°]	63,2	-	75,2	72,2
60 °C	[°]	66,8	-	79,8	77,6
70 °C	[°]	72,0	-	83,2	81,6
80 °C	[°]	74,9	-	86,0	84,7
90 °C	[°]	75,2	-	87,6	87,6

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	435.519	-	809.069	1.128.834
40 °C	[MPa]	112.889	-	171.921	264.171
50 °C	[MPa]	29.143	-	33.970	54.225
60 °C	[MPa]	9.511	-	8.018	12.558
70 °C	[MPa]	3.027	-	2.180	3.301
80 °C	[MPa]	1.189	-	689	1.039
90 °C	[MPa]	533	-	250	362

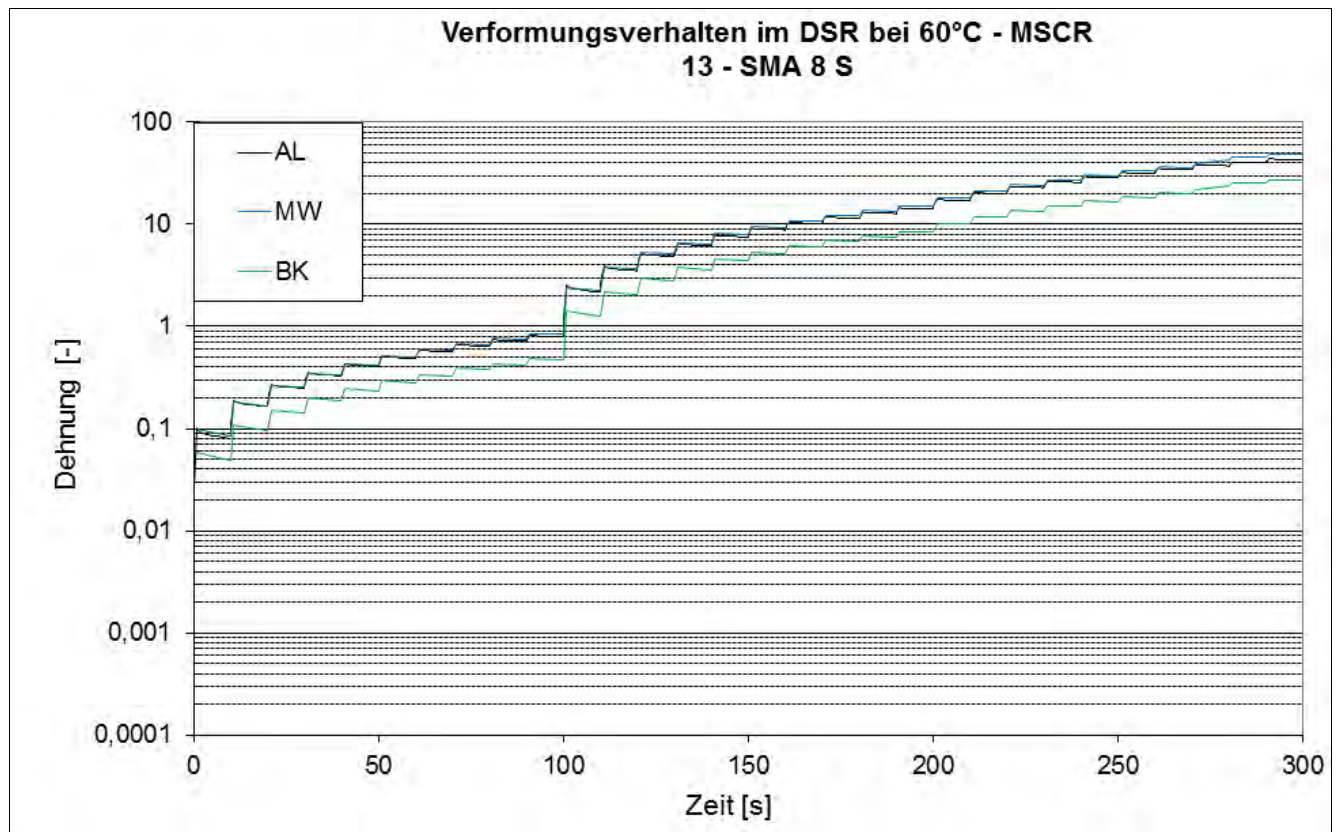
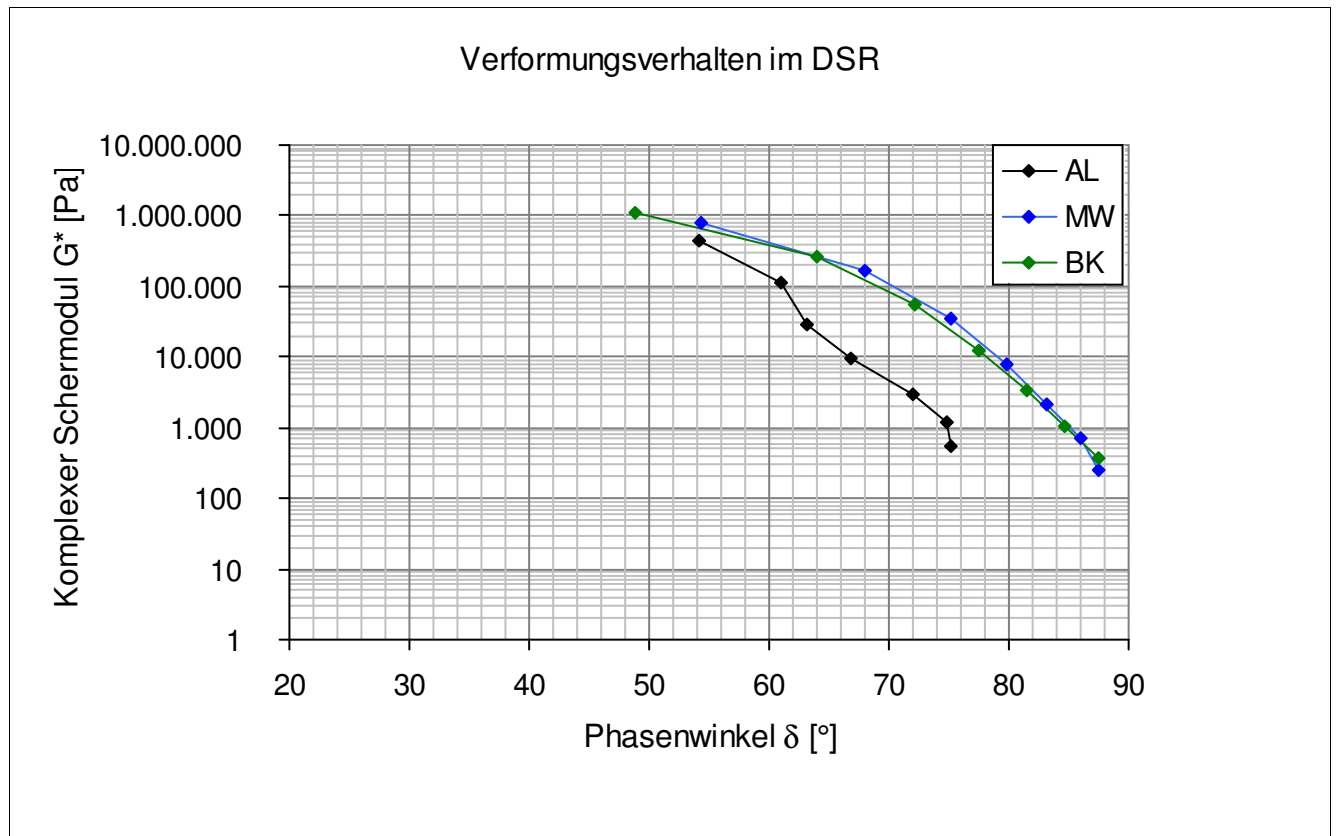
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	13,9	19,7
R 1,6 kPa	[%]	24	-	11,2	17,3
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	8,1	14,2
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	39,2	21,9
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,834	0,469
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,883	0,492
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,944	0,525
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	19,4	12,2
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	41,7	27,9
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	27,7	17,9
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	5,9	4,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	13,2	11,9
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	6,9	6,7

- nicht im Untersuchungsprogramm

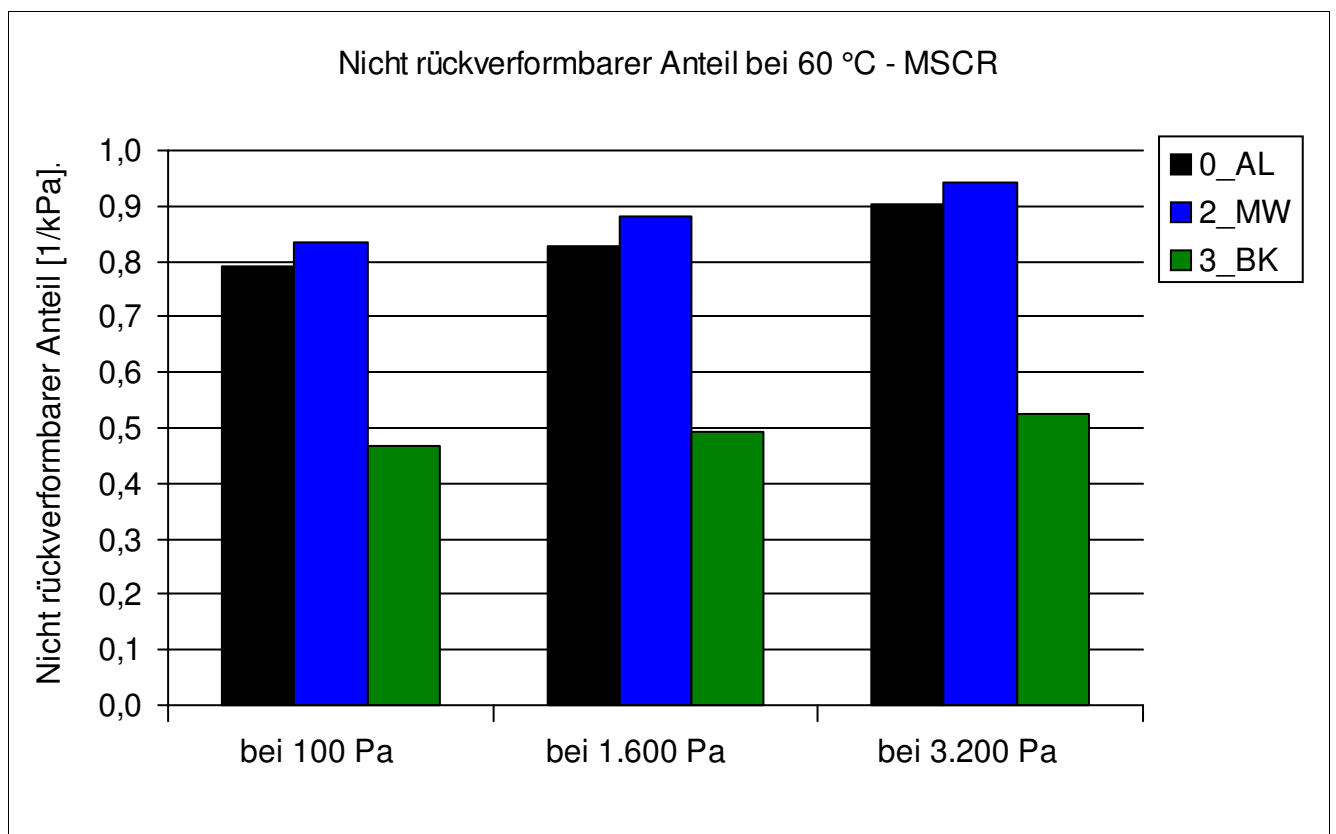
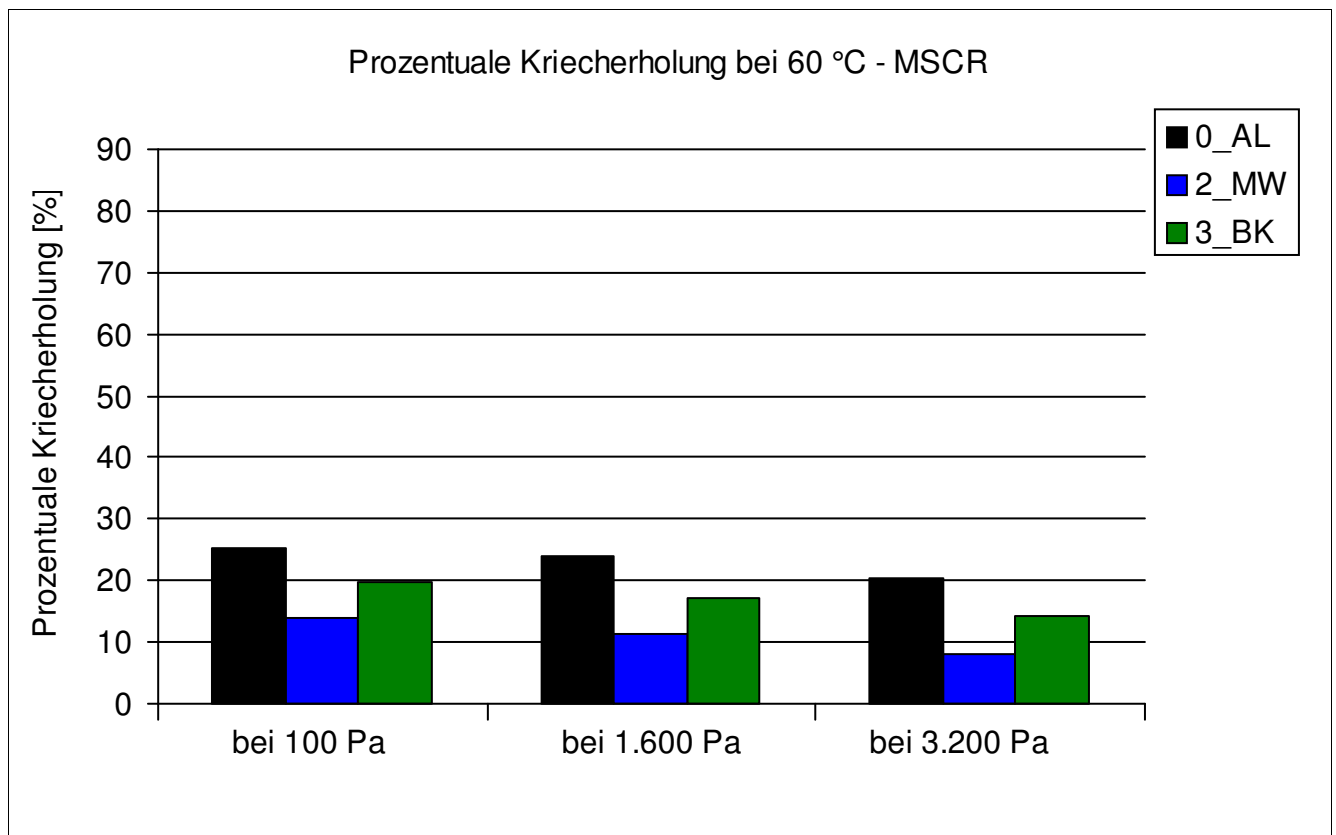
Bitumenanalyse

Strecke	13
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	13
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	13
Schicht	1_ADS

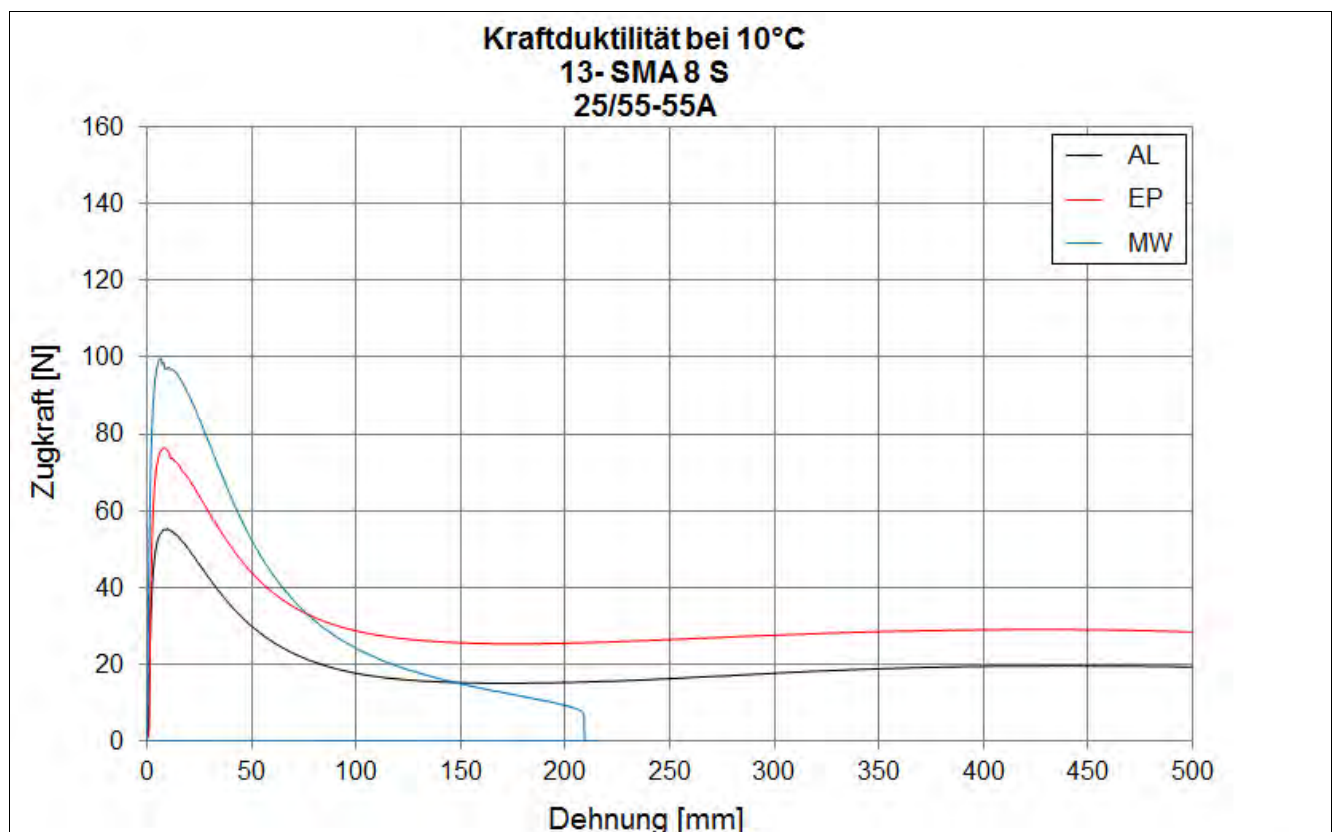
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	209	273	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	620	699,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,317	0,316	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,2085	0,211	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-17,993	-16,57	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-17,41	-17,371	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	5,4840	0,3500	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	13
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	62,8	57,2	65,6	62,7	61,3
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	32	31	24
Elast. Rückstellung	[%]	78	63	67	53	40
Ausziehlänge	[cm]	20	20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	54,2	-	47,7	46,5
40 °C	[°]	61,1	-	61,3	61,4
50 °C	[°]	63,2	-	68,3	68,9
60 °C	[°]	66,8	-	73,2	74,1
70 °C	[°]	72,0	-	77,4	78,3
80 °C	[°]	74,9	-	81,2	82,0
90 °C	[°]	75,2	-	84,3	85,4

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	435.519	-	991.375	1.050.519
40 °C	[MPa]	112.889	-	225.091	262.173
50 °C	[MPa]	29.143	-	54.934	60.204
60 °C	[MPa]	9.511	-	13.647	14.611
70 °C	[MPa]	3.027	-	3.695	4.377
80 °C	[MPa]	1.189	-	1.193	1.347
90 °C	[MPa]	533	-	415	498

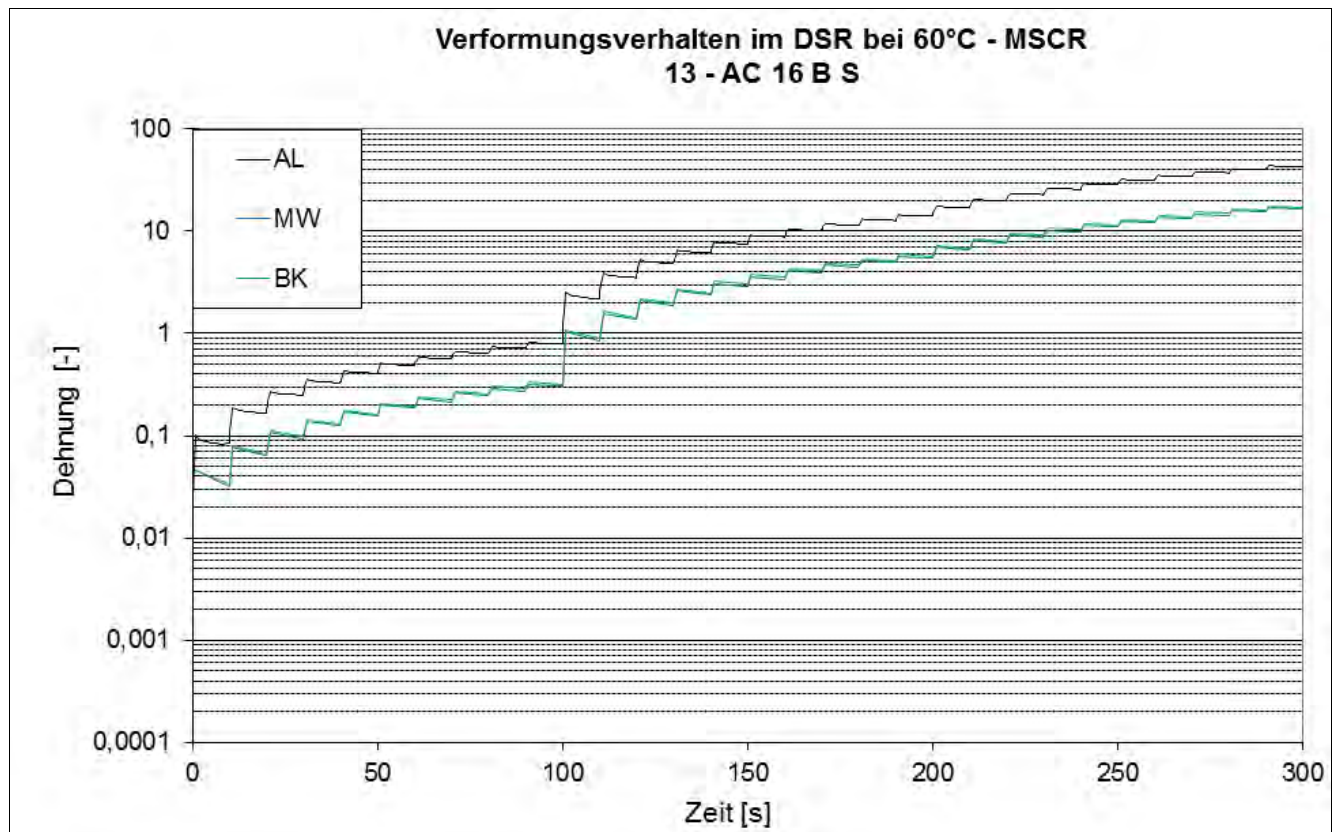
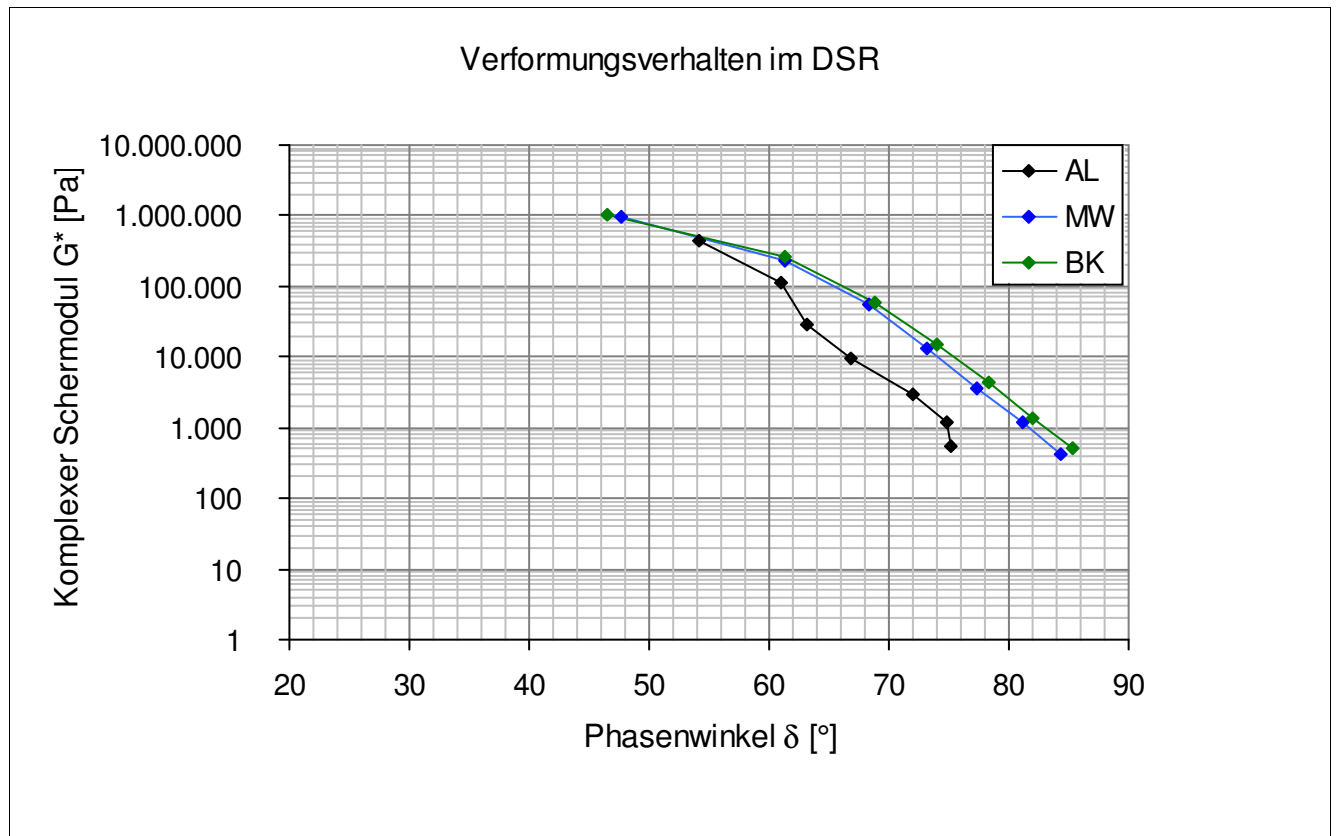
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	25,1	-	32,4	30,2
R 1,6 kPa	[%]	24	-	29,6	27,7
R 3,2 kPa	[%]	20,3	-	25,7	24
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	42,9	-	14,6	15,2
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,305	0,321
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,829	-	0,321	0,337
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,903	-	0,349	0,362
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,4	-	8,6	8,3
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	19,1	-	20,7	20,5
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	15,4	-	13,2	13,4
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,9	-	5,2	5
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	14,3	-	14,4	12,8
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	8,7	7,4

- nicht im Untersuchungsprogramm

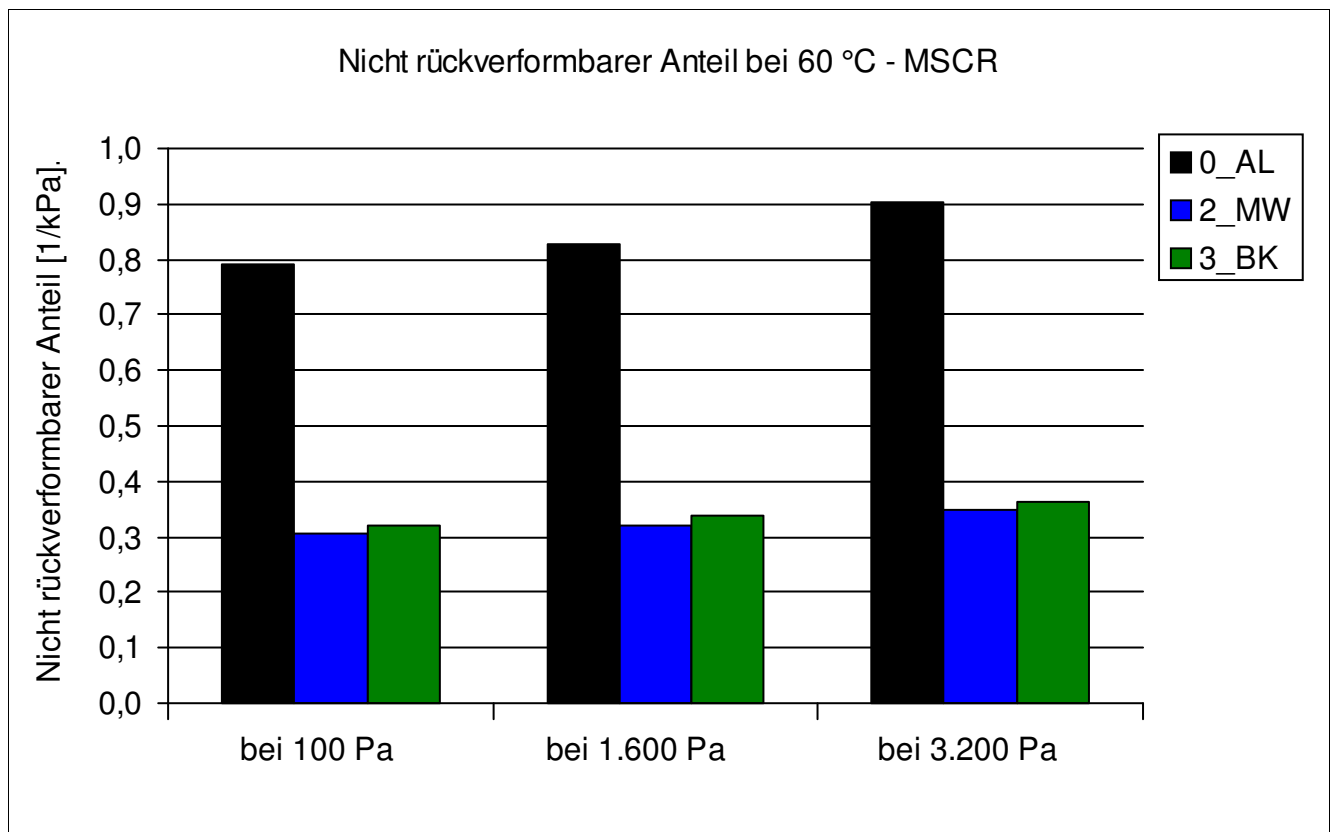
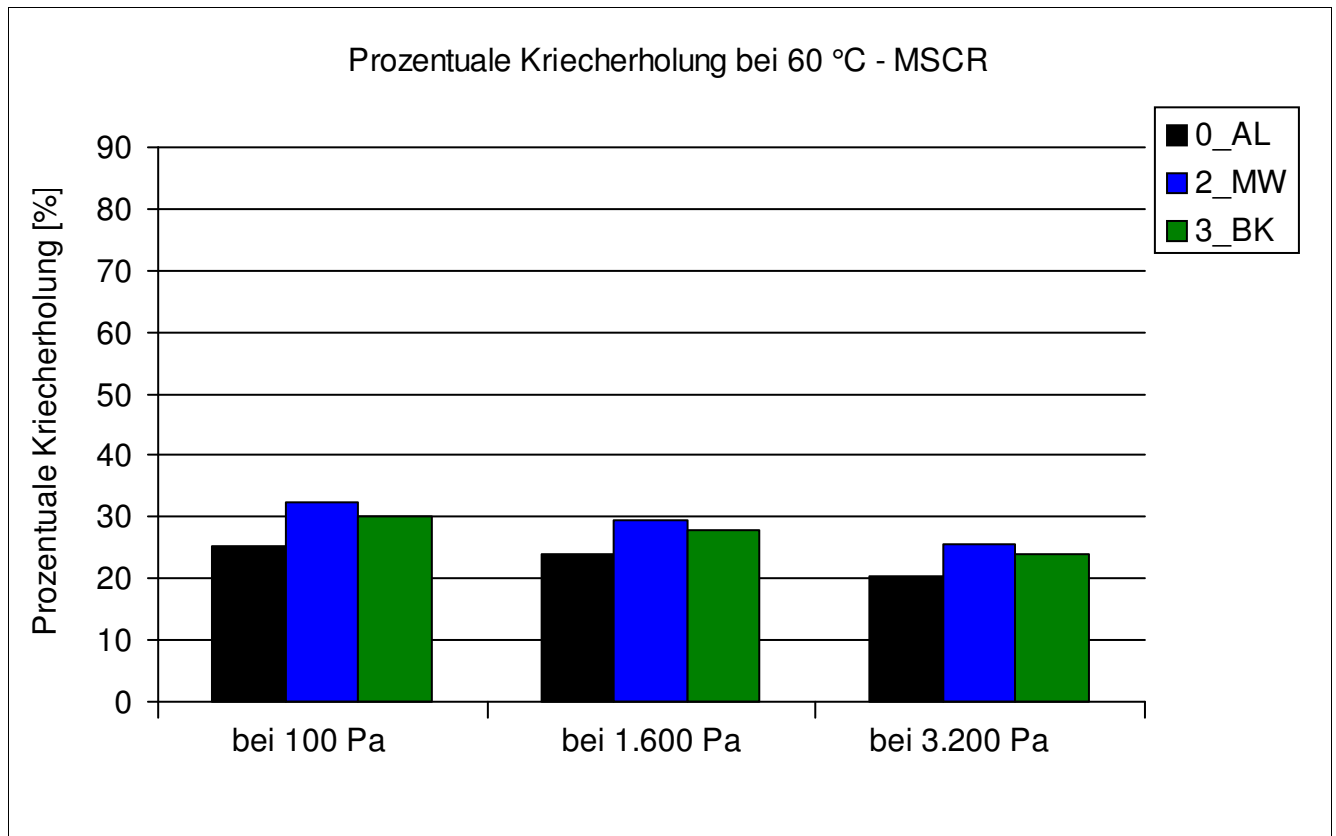
Bitumenanalyse

Strecke	13
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	13
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	13
Schicht	2_ABS

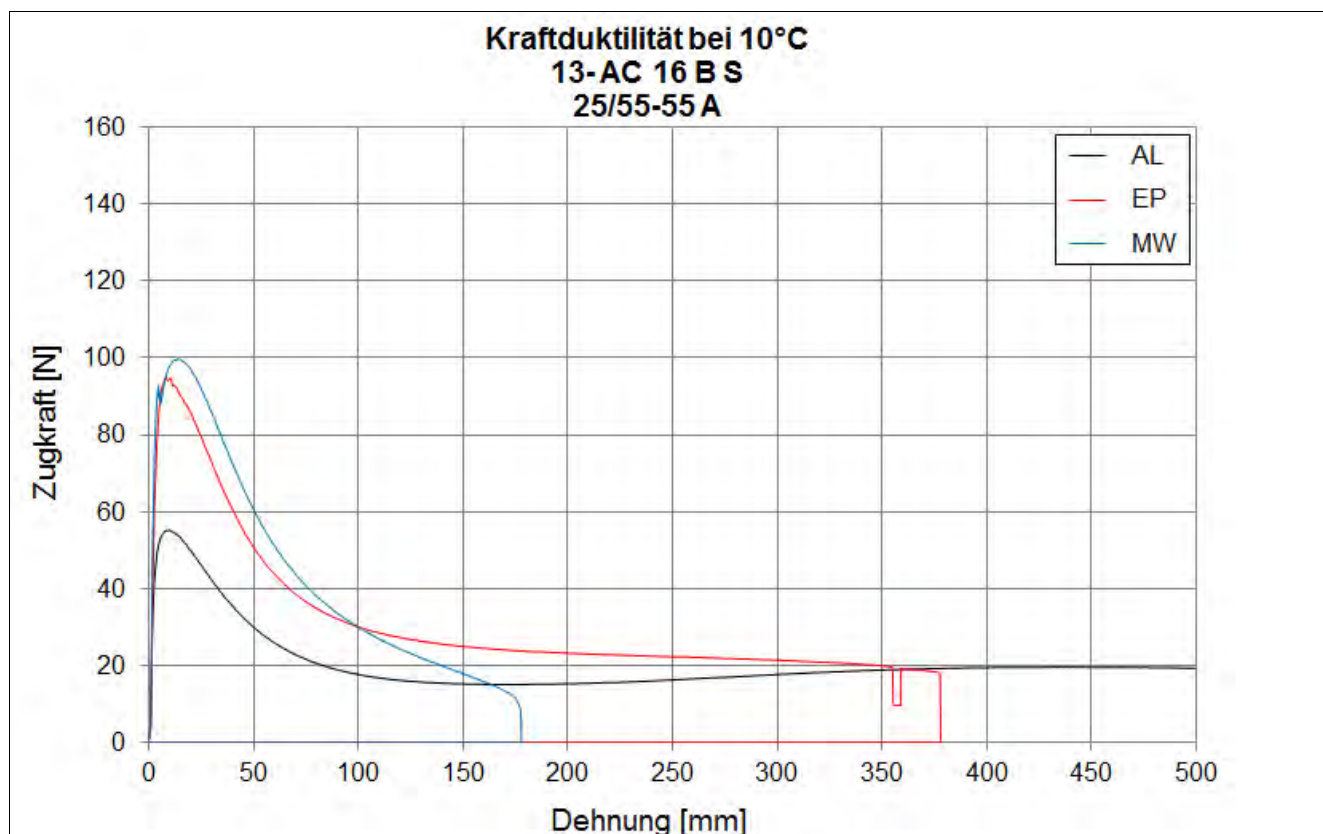
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	208,5	265	216,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	568,5	662	602	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3325	0,306	0,3	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2145	0,2005	0,2165	-
Ts = 300	[°C]	-18,288	-16,793	-17,949	-
Tm = 0,3	[-]	-18,479	-16,512	-16	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5020	4,3840	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	13
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,5	50,2	57,1	59,9	67,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		50	31	37,3	18,3
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 13

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	38,1
		Scherweg_	[mm]	2
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	47,7
		Scherweg_	[mm]	1,8
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,7
Raumdicke	[g/cm ³]	2,340
Rohdicke	[g/cm ³]	2,428
Verdichtungsgrad	[%]	97,2
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	82,3
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,3
Raumdicke	[g/cm ³]	2,433
Rohdicke	[g/cm ³]	2,500
Verdichtungsgrad	[%]	100,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	81,2
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	13,7
Raumdicke	[g/cm ³]	2,451
Rohdicke	[g/cm ³]	2,528
Verdichtungsgrad	[%]	99,4
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,0
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	78,2

Verformungsbeständigkeit

Strecke	13
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	697	
Dehnung	[‰]	24,7	43,1	27,2	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,7	10,1	269,4	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	22,4	31,4	20,4	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	6,3	8,5	7,3	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	2842		
Dehnung	[‰]	43,6	23,6		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	13,5	40,9		

Kälteverhalten

Strecke	13
---------	----

Asphaltdeckschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-23,5	-21,4	-22,4
Bruchspannung	[MPa]	4,669	4,619	4

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,347	0,247	0,208
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,813	4,373	3,046
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,680	0,441	0,370
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,203	5,358	3,936
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,725	2,739	2,837
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,704	4,143	3,304
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	6,271	7,700	8,276
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,960	0,807	0,605

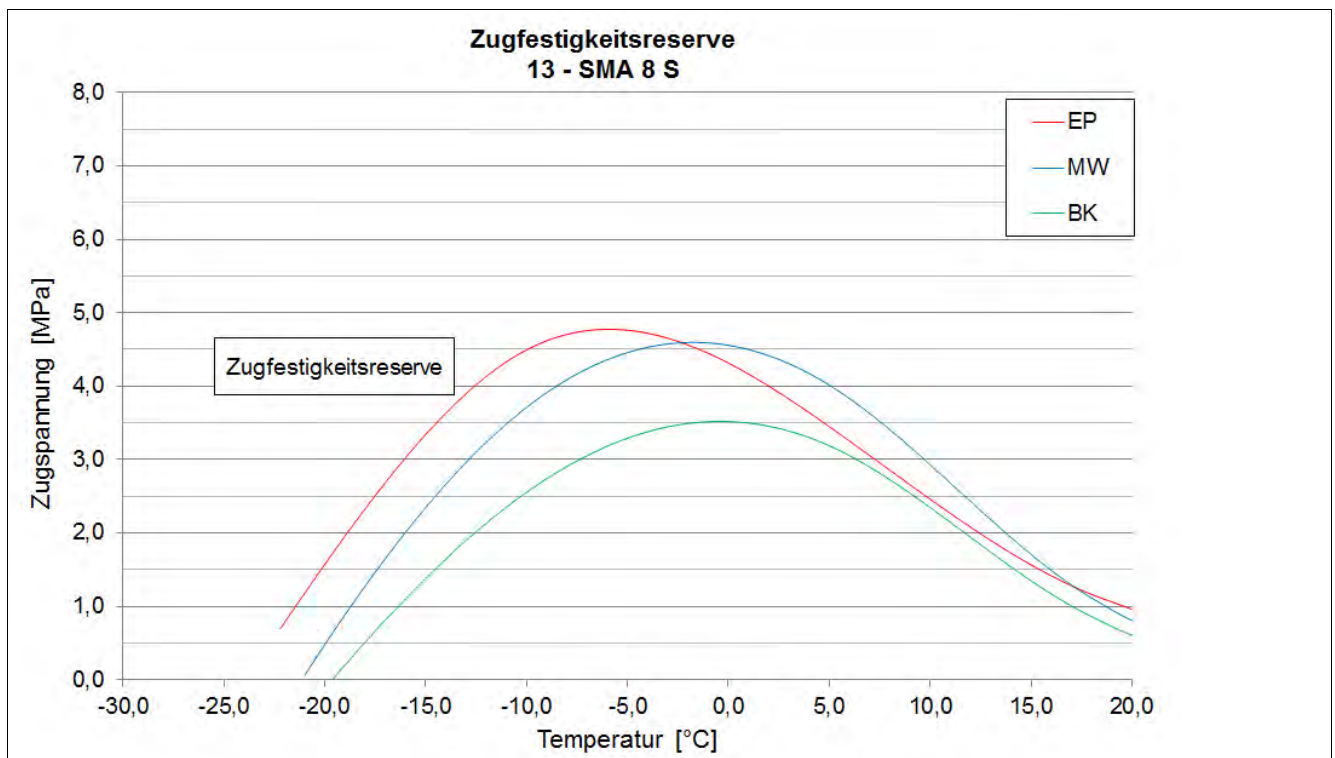
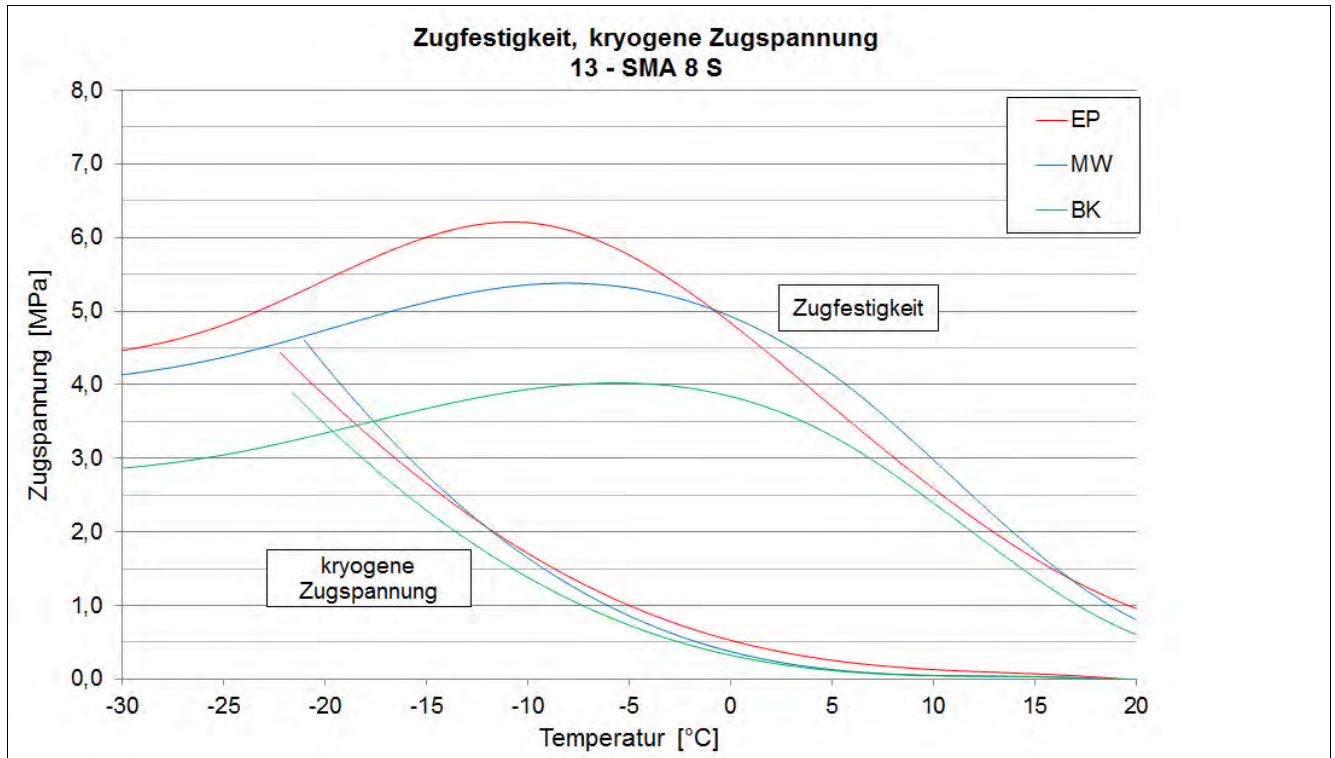
Asphaltdeckschicht				
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK
Maximum der ZFR	[MPa]	4,774	4,595	3,519
Temp. der max. ZFR	[°C]	-5,9	-1,7	-0,4

Asphaltbinderschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-22,1	-21	-24,1
Bruchspannung	[MPa]	3,547	4,51	4,726

Asphalttragschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-23,2	-22,2	-22,4
Bruchspannung	[MPa]	4,368	4,594	4,189

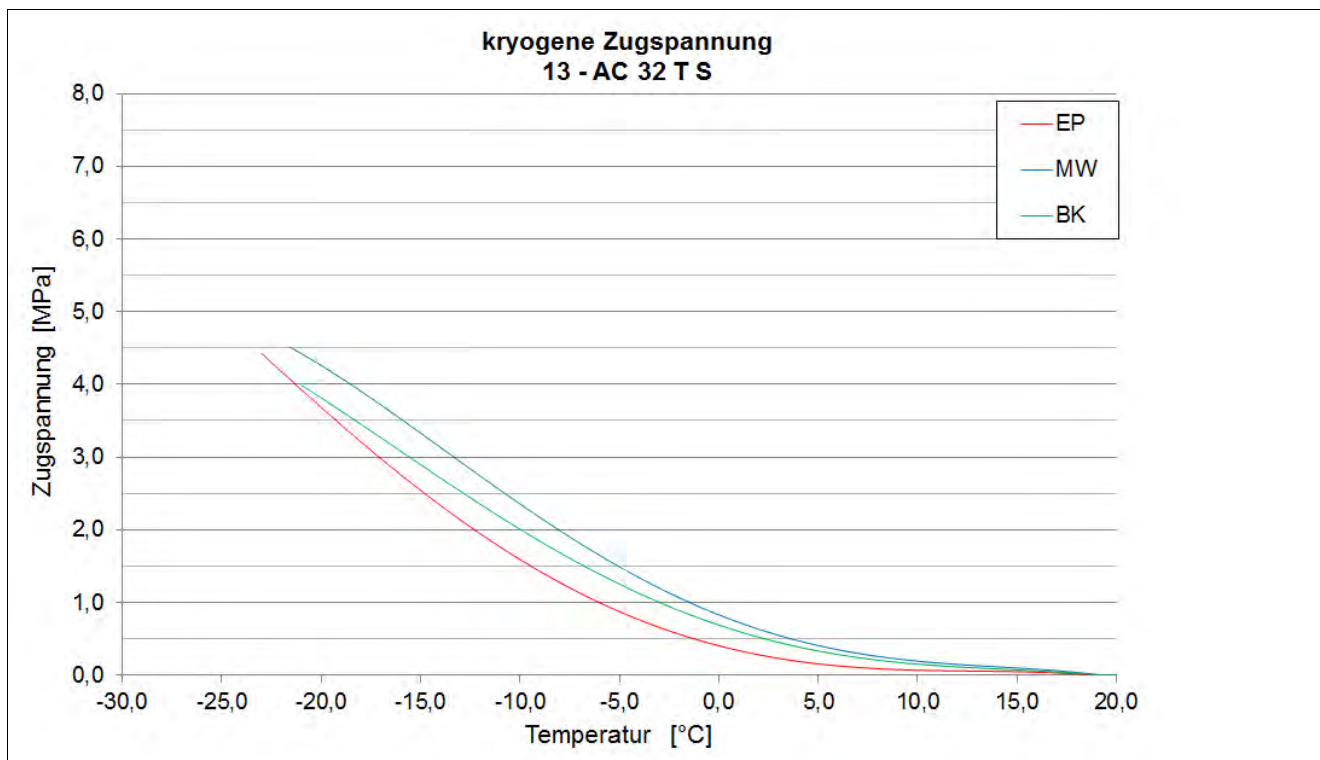
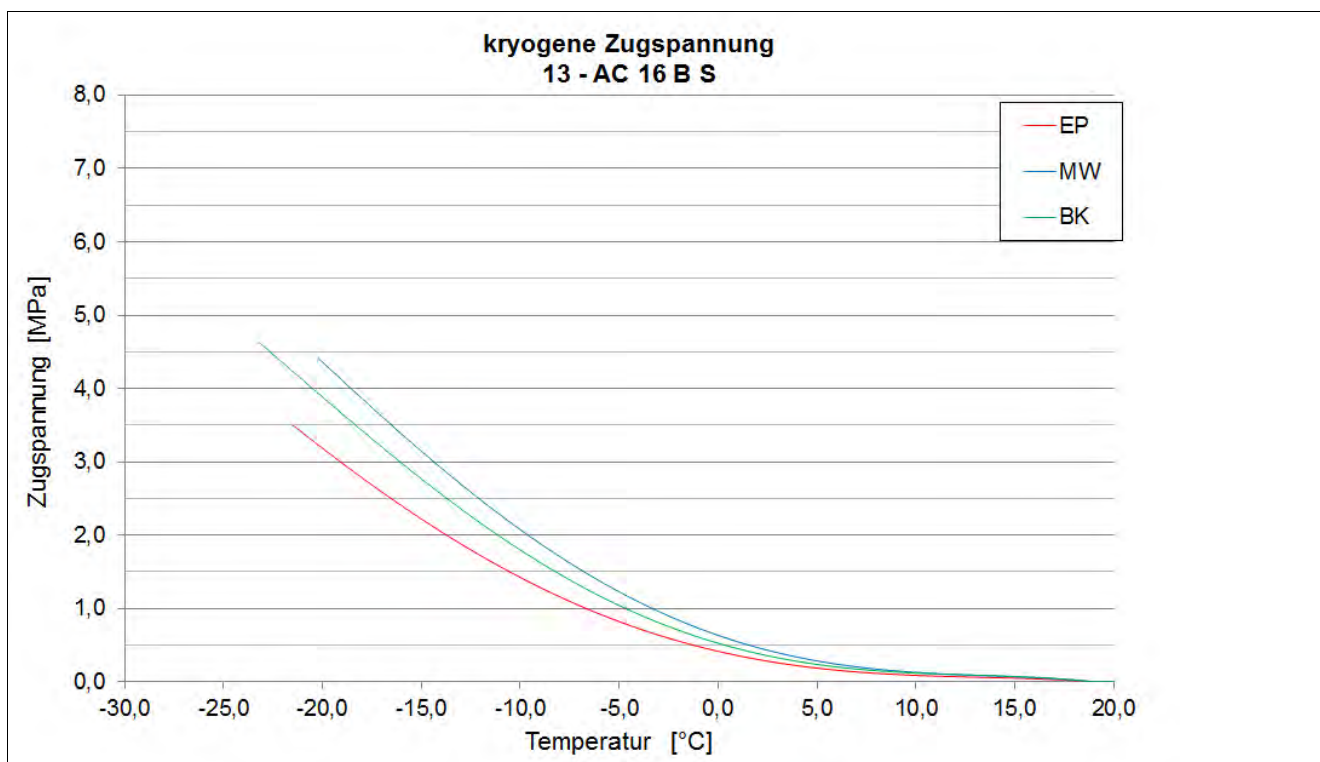
Kälteverhalten

Strecke 13



Kälteverhalten

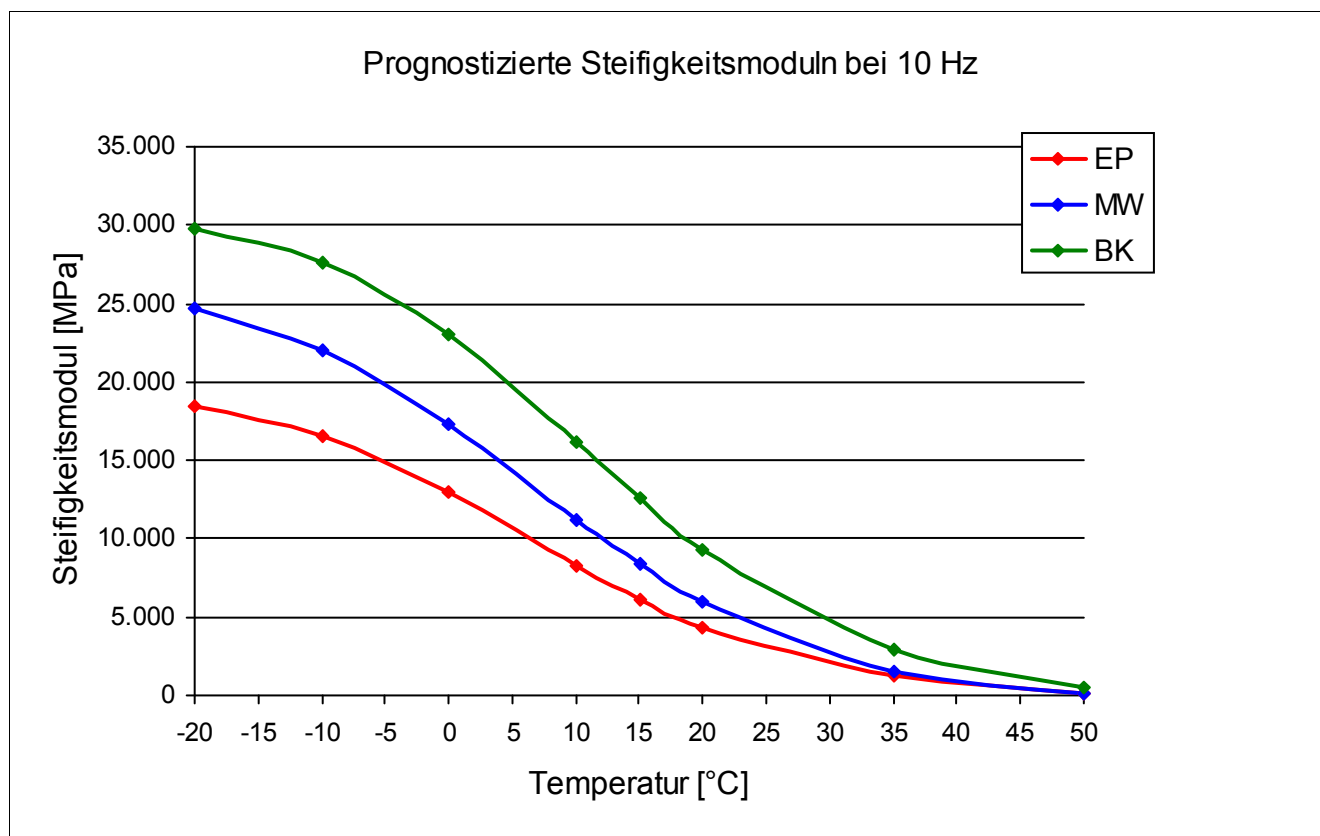
Strecke 13



Steifigkeitsverhalten

Strecke	13
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

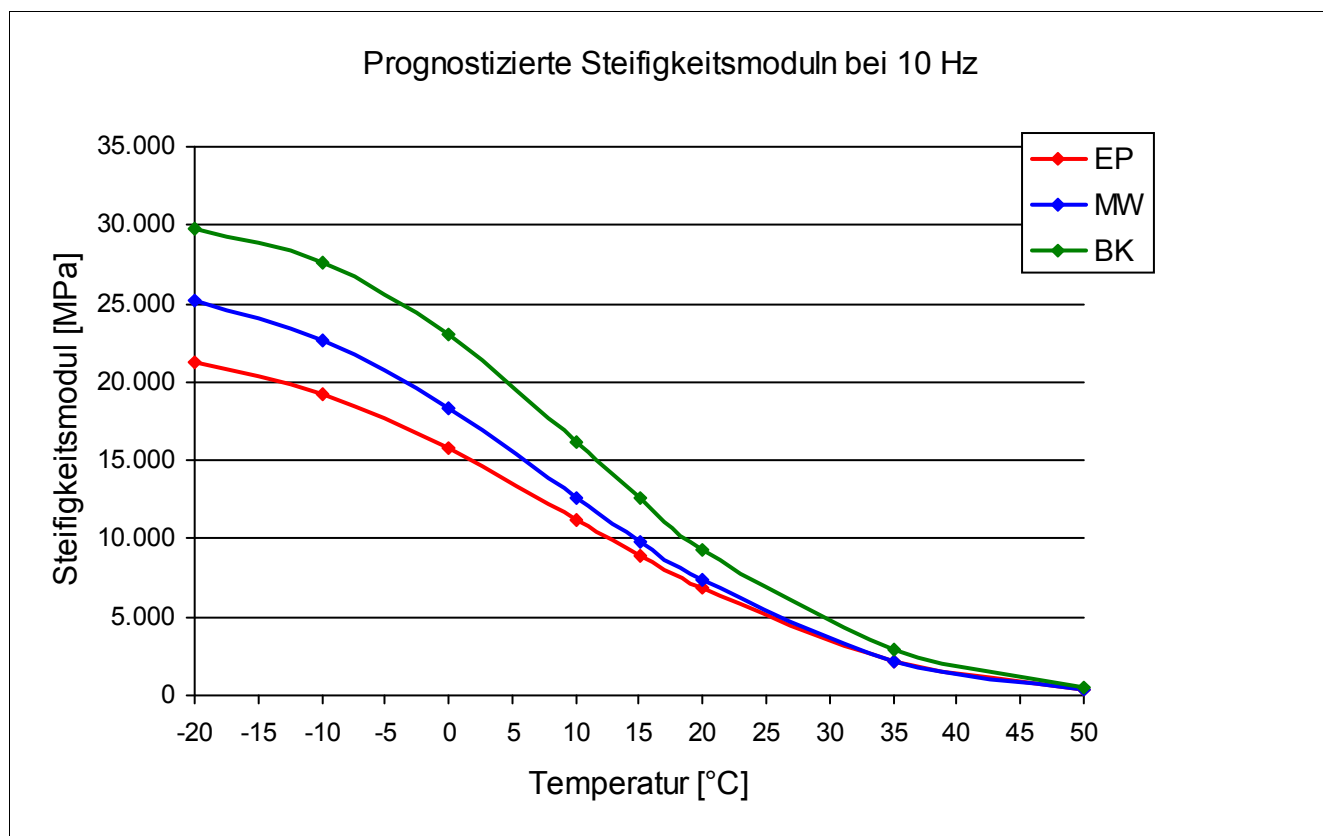
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	16.718	22.282	19.101
-10 °C		5 Hz		[MPa]	15.967	21.599	18.554
-10 °C		1 Hz		[MPa]	13.878	19.361	16.769
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.788	16.006	14.150
0 °C		10 Hz		[MPa]	13.655	16.773	15.567
0 °C		5 Hz		[MPa]	12.588	15.522	14.752
0 °C		1 Hz		[MPa]	10.040	12.506	12.133
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.628	8.654	8.878
10 °C		10 Hz		[MPa]	7.926	11.399	9.358
10 °C		5 Hz		[MPa]	7.022	10.146	8.252
10 °C		1 Hz		[MPa]	4.892	7.148	5.803
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.624	3.781	2.954
20 °C		10 Hz		[MPa]	4.603	6.154	5.959
20 °C		5 Hz		[MPa]	3.900	5.153	5.105
20 °C		1 Hz		[MPa]	2.359	3.039	3.096
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.052	1.166	1.357



Steifigkeitsverhalten

Strecke	13
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

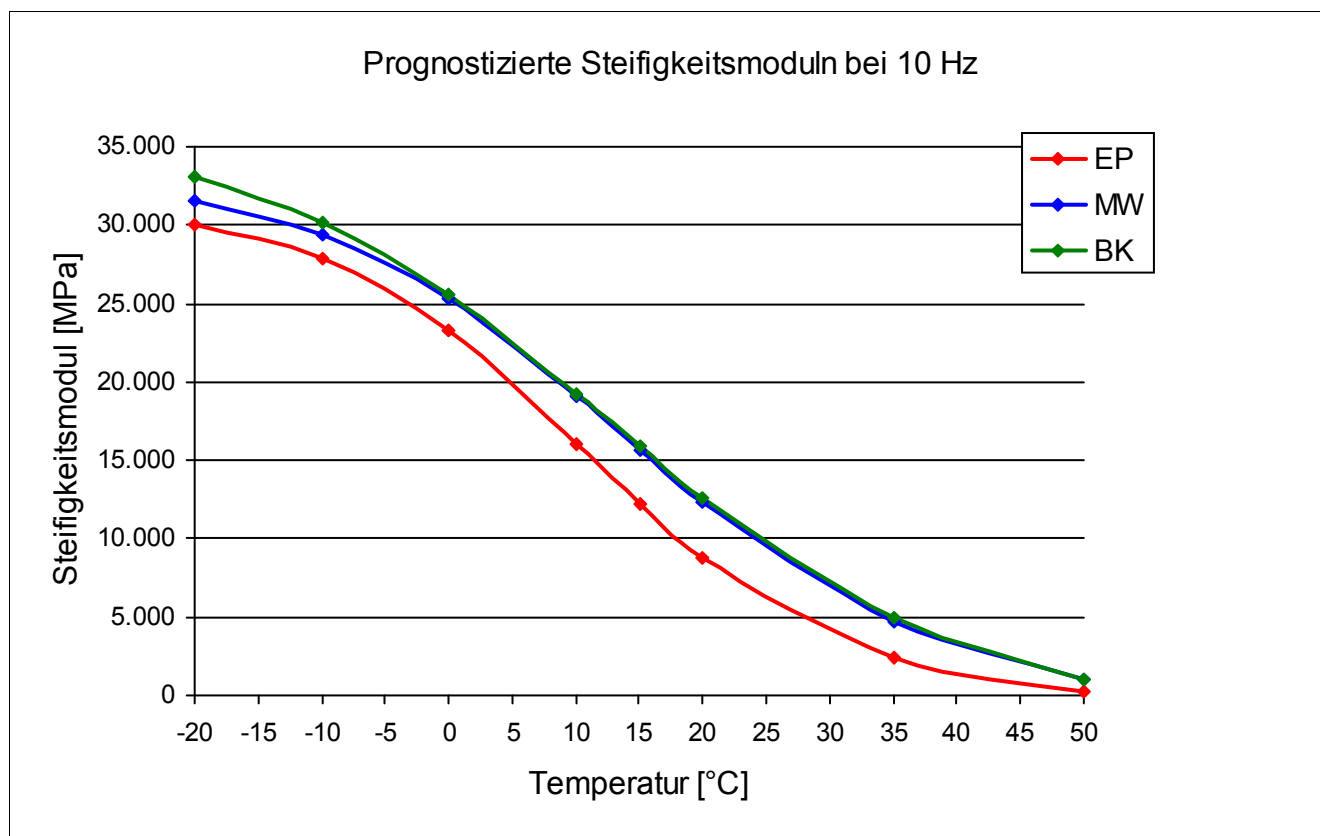
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	19.423	23.006	27.673
-10 °C		5 Hz		[MPa]	18.816	22.329	27.010
-10 °C		1 Hz		[MPa]	16.778	20.249	24.817
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	13.675	17.022	21.137
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.320	17.933	22.997
0 °C		5 Hz		[MPa]	15.190	16.937	21.978
0 °C		1 Hz		[MPa]	12.366	14.138	18.849
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.554	10.225	14.035
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.645	12.374	15.303
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.524	11.233	13.805
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.593	8.255	10.357
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.227	4.619	5.947
20 °C		10 Hz		[MPa]	7.543	7.913	9.659
20 °C		5 Hz		[MPa]	6.464	6.772	8.334
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.128	4.201	5.361
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.813	1.855	2.548



Steifigkeitsverhalten

Strecke	13
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	27.984	29.656	30.274
-10 °C		5 Hz		[MPa]	27.264	28.629	29.294
-10 °C		1 Hz		[MPa]	24.976	26.928	27.425
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	21.303	23.755	24.841
0 °C		10 Hz		[MPa]	23.083	25.803	25.295
0 °C		5 Hz		[MPa]	21.643	24.256	23.893
0 °C		1 Hz		[MPa]	18.301	21.064	20.978
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	13.325	16.439	16.452
10 °C		10 Hz		[MPa]	15.694	18.646	18.997
10 °C		5 Hz		[MPa]	13.895	16.960	17.368
10 °C		1 Hz		[MPa]	9.954	13.098	13.611
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.354	8.165	8.637
20 °C		10 Hz		[MPa]	9.218	13.276	13.615
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.655	11.536	11.886
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.721	8.058	8.286
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.944	4.149	4.289

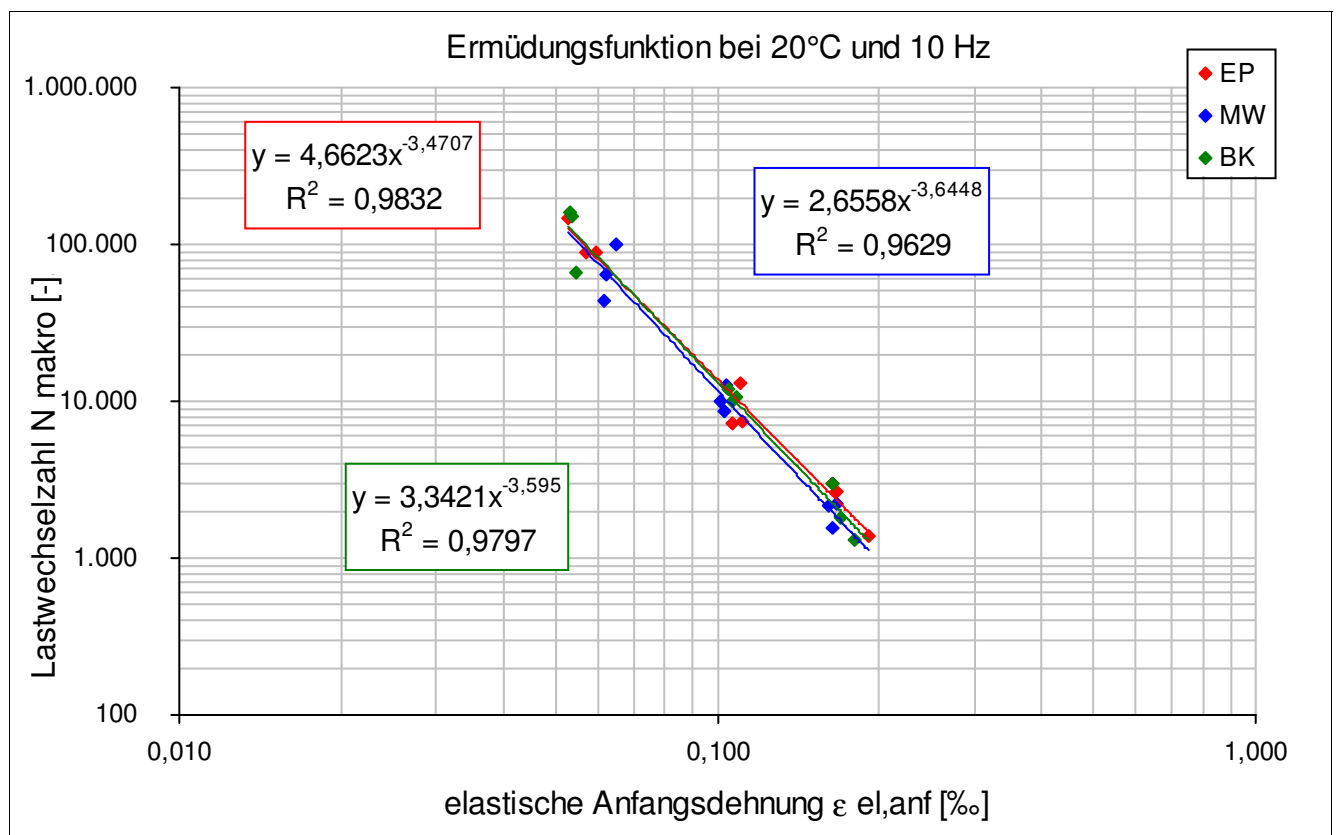


Ermüdungsverhalten

Strecke	13
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	2.986	98.737	162.545
N Makro	[-]	1.366	43.735	67.025
N Makro	[-]	2.663	64.839	152.106
N Makro	[-]	7.257	8.660	10.486
N Makro	[-]	7.374	9.873	9.877
N Makro	[-]	13.153	12.517	12.057
N Makro	[-]	89.356	1.571	1.293
N Makro	[-]	88.985	2.229	1.814
N Makro	[-]	147.152	2.179	2.981

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,164	0,065	0,053
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,190	0,062	0,055
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,167	0,062	0,054
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,107	0,103	0,109
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,112	0,101	0,107
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,110	0,104	0,105
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,164	0,179
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,166	0,169
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,053	0,160	0,163

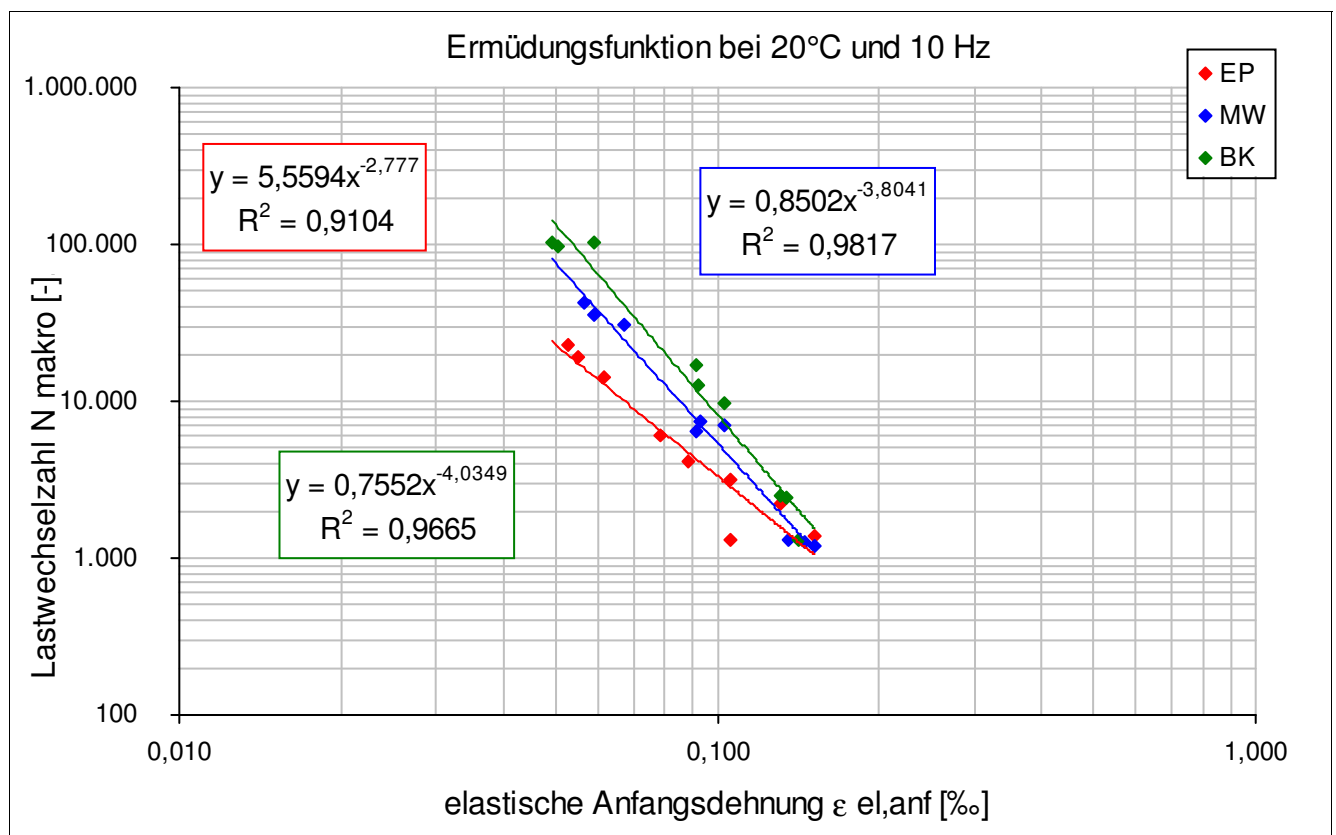


Ermüdungsverhalten

Strecke	13
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	22.673	41.860	101.722
N Makro	[-]	14.210	36.075	102.331
N Makro	[-]	19.131	30.590	96.295
N Makro	[-]	4.128	6.480	12.690
N Makro	[-]	3.130	7.469	17.097
N Makro	[-]	6.027	7.016	9.728
N Makro	[-]	1.368	1.307	2.391
N Makro	[-]	1.300	1.256	2.524
N Makro	[-]	2.200	1.191	1.286

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,053	0,056	0,059
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,061	0,059	0,049
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,055	0,067	0,051
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,088	0,092	0,092
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,106	0,093	0,091
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,078	0,103	0,103
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,151	0,135	0,135
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,106	0,146	0,131
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,131	0,151	0,142

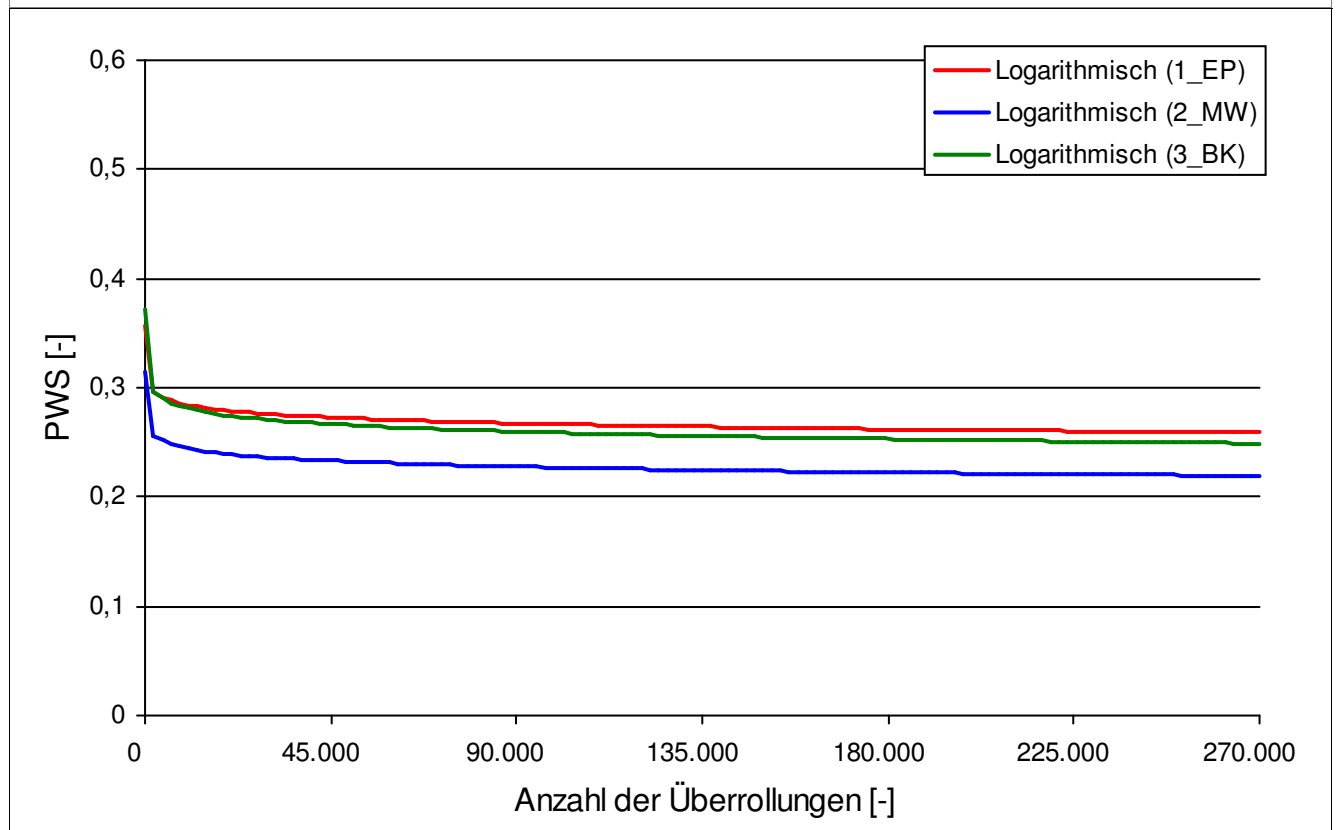


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	13
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,342	0,317	0,374
4.500	[-]	0,318	0,255	0,295
7.500	[-]	0,301	0,247	0,282
15.000	[-]	0,290	0,240	0,273
22.500	[-]	0,282	0,235	0,273
30.000	[-]	0,275	0,231	0,270
37.500	[-]	0,275	0,230	0,263
45.000	[-]	0,270	0,228	0,259
90.000	[-]	0,261	0,229	0,254
135.000	[-]	0,256	0,226	0,258
180.000	[-]	0,254	0,227	0,255
225.000	[-]	0,256	0,221	0,257
270.000	[-]	0,250	0,226	0,257

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	14																
Ausführungszeitraum	Asphaltoberbau: von August bis Oktober 2013																
DTV KFZ (Jahr)	ca. 8.700 (2010)																
DTV SV (Jahr)	ca. 1.300 (2010)																
Längsneigung	14+955 – 16+655: 0,8% Gefälle; 16+655 – 19+122: 0,7% Steigung; 19+122 – 19+880: 0,7% Gefälle																
Anzahl Fahrstreifen	Standstreifen – Fahrstreifen 1 – Fahrstreifen 2																
Fahrstreifenbreite	5cm Rand – 30cm Markierung – 3,40m – 3,50m – 30cm Markierung – 2,45m																
Höhenplan	Damm,Einschnitt																
Lageplan	keine Angabe																
Umgebung	überwiegend sonnig,Freies Gelände																
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht</th> <th>Mischgut</th> <th>Resultierendes BM</th> <th>Dicke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1_ADS</td> <td>AC 11 D S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>4 cm</td> </tr> <tr> <td>2_ABS</td> <td>AC 16 B S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>8 cm</td> </tr> <tr> <td>3_ATS</td> <td>AC 32 T S</td> <td>50/70</td> <td>18 cm</td> </tr> </tbody> </table>	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke	1_ADS	AC 11 D S	25/55-55 A	4 cm	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8 cm	3_ATS	AC 32 T S	50/70	18 cm
	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke													
	1_ADS	AC 11 D S	25/55-55 A	4 cm													
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8 cm													
3_ATS	AC 32 T S	50/70	18 cm														

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
14	AC 11 D S	07.10.2013	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
14			GK 0/2	Granit
14			GK2/5	Granit
14			GK 5/8	Granit
14			Asphaltgranulat	11 RA 0/8
14	AC 16 B S	19.09.2013	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
14			GK 0/2	Granit
14			GK2/5	Granit
14			GK 5/8	Granit
14			GK 8/11	Granit
14			GK 11/16	Granit
14			Asphaltgranulat	16 RA 0/11
14	AC 32 T S	27.08.2013	Füller	Kalksteinmehl 0/0,063
14			GK 0/5	Kies gebrochen
14			GK 5/8	Kies gebrochen
14			GK 8/11	Kies gebrochen
14			GK 22/32	Granit
14			GK11/22	Kies gebrochen
14			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	14
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

Asphaltmischgutsorte	AC 11 D S
----------------------	-----------

Probenahmedatum	07.10.2013
-----------------	------------

Witterung	wechselhaft
-----------	-------------

Schicht	2_ABS
---------	-------

Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
----------------------	-----------

Probenahmedatum	19.09.2013
-----------------	------------

Witterung	wechselhaft
-----------	-------------

Schicht	3_ATS
---------	-------

Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
----------------------	-----------

Probenahmedatum	27.08.2013
-----------------	------------

Witterung	wolkig-sonnig
-----------	---------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	14
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	14
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	AC 11 D S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	5	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	34,5	Granit
GK2/5	[M.-%]	20	Granit
GK 5/8	[M.-%]	11	Granit
GK 8/11	[M.-%]	19,5	Granit
Asphaltgranulat	[M.-%]	10	11 RA 0/8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,2	6,3	6,5	6,4
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]	6,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,1	6,3	6,2
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]	1,1	1,2	2,0	1,4
8 - 11,2 mm	[M.-%]	17,1	15,5	14,4	14,4
5,6 - 8 mm	[M.-%]	14	13,8	12,8	10,4
2 - 5,6 mm	[M.-%]	23,8	25,2	21,8	16,7
1 - 2 mm	[M.-%]	12,5	13,3	14,8	15,9
0,25 - 1 mm	[M.-%]	10,6	13,8	17,3	20,1
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	8,7	5,1	6,2	7,5
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	4,3	3,4	3,7	4,4
< 0,063 mm	[M.-%]	7,9	8,7	7,0	9,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,408	2,403	2,397	2,405
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,333	2,353	2,339	2,328
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	3,1	2,1	2,4	3,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	82	87,4	85,9	81,9

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	14
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	5	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/2	[M.-%]	20	Granit
GK2/5	[M.-%]	19,5	Granit
GK 5/8	[M.-%]	8	Granit
GK 8/11	[M.-%]	9	Granit
GK 11/16	[M.-%]	28,5	Granit
Asphaltgranulat	[M.-%]	10	16 RA 0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,8	4,9	5,0	4,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	0,6			
Zugabebindemittel	[M.-%]	4,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,7	4,8	4,7
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	1,9	4,6	3,9	1,9
11,2 - 16 mm	[M.-%]	24,9	23,5	20,6	24,9
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,1	11,9	12,3	12,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10,9	10,2	8,8	10,9
2 - 5,6 mm	[M.-%]	21,8	21,2	20,2	21,8
1 - 2 mm	[M.-%]	8,1	7,6	9,3	8,1
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,3	8,2	11,3	8,3
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,3	3,1	3,8	3,3
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,6	2,4	2,4	2,6
< 0,063 mm	[M.-%]	6,1	7,3	7,4	6,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,448	2,438	2,439	2,442
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,314	2,34	2,326	2,378
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,5	4	4,6	2,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	66,4	73,5	70,9	80,9

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	14
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

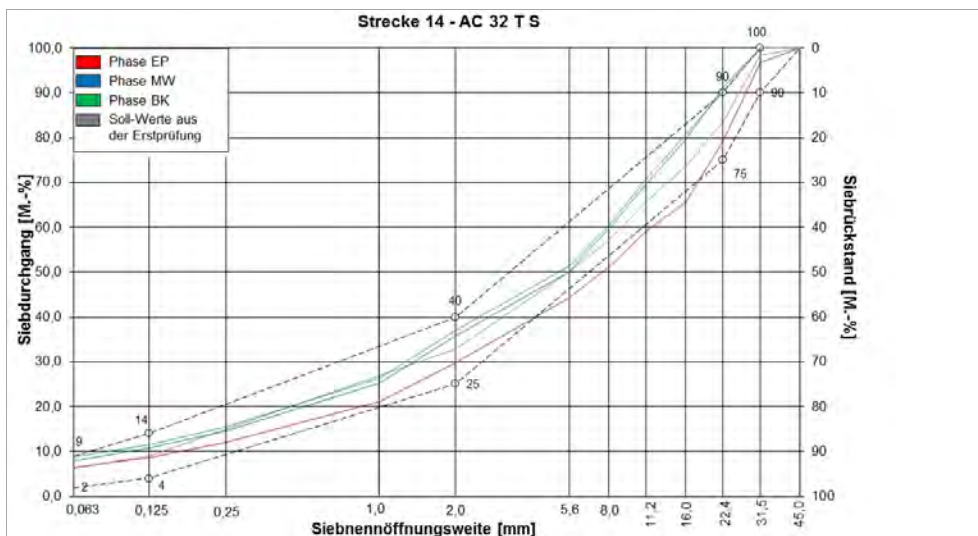
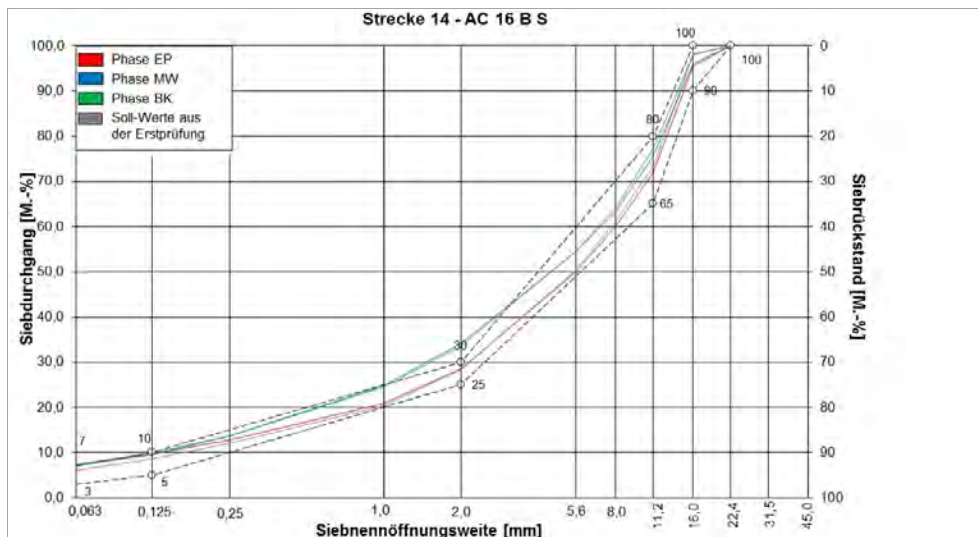
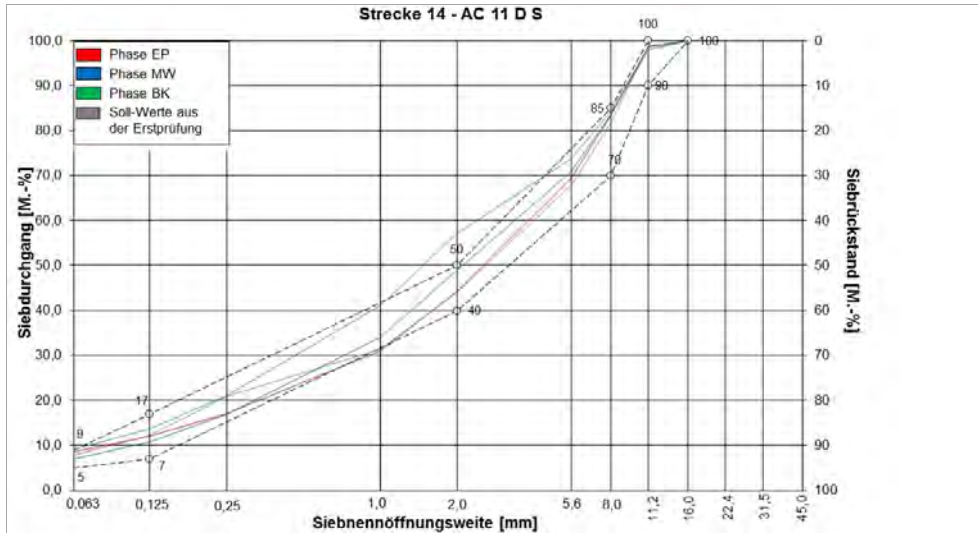
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1	Kalksteinmehl 0/0,063
GK 0/5	[M.-%]	29	Kies gebrochen
GK 5/8	[M.-%]	4	Kies gebrochen
GK 8/11	[M.-%]	6	Kies gebrochen
GK 22/32	[M.-%]	18	Granit
GK11/22	[M.-%]	12	Kies gebrochen
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,2	4,0	4,2	4,4
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,5			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,7			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,8	4,0	4,2
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,6	3,3	0,0	0,0
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	14,9	17,5	8,9	9,7
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10	13,5	11,5	9,7
11,2 - 16 mm	[M.-%]	7,9	6,6	10,0	9,9
8 - 11,2 mm	[M.-%]	8,4	8,0	10,0	10,3
5,6 - 8 mm	[M.-%]	7,1	6,9	9,5	9,1
2 - 5,6 mm	[M.-%]	17,3	14,4	14,3	14,3
1 - 2 mm	[M.-%]		8,7	10,5	10,7
0,25 - 1 mm	[M.-%]		9,1	10,8	10,8
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		3,3	3,8	4,0
0,125 - 2 mm	[M.-%]	23,9			
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,7	2,2	2,9	2,7
< 0,063 mm	[M.-%]	6,2	6,5	7,8	8,8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,504	2,487	2,513	2,495
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,318	2,368	2,344	2,406
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	7,4	4,8	6,7	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	56,1	65,7	58,7	74,2

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	14
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	57,8	58,3	61,6	64,2	61,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		42	28	28	26
Elast. Rückstellung	[%]		58	60	44	48
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	60,5	-	57,0	52,3
40 °C	[°]	69,5	-	64,3	64,5
50 °C	[°]	73,6	-	69,4	70,3
60 °C	[°]	76,9	-	73,1	74,3
70 °C	[°]	79,7	-	76,9	78,0
80 °C	[°]	82,8	-	80,7	81,9
90 °C	[°]	85,4	-	83,9	85,3

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	490.410	-	1.022.759	816.893
40 °C	[MPa]	103.327	-	217.367	184.476
50 °C	[MPa]	21.096	-	46.081	39.147
60 °C	[MPa]	5.378	-	11.411	9.836
70 °C	[MPa]	1.560	-	3.296	2.705
80 °C	[MPa]	539	-	1.006	923
90 °C	[MPa]	200	-	341	344

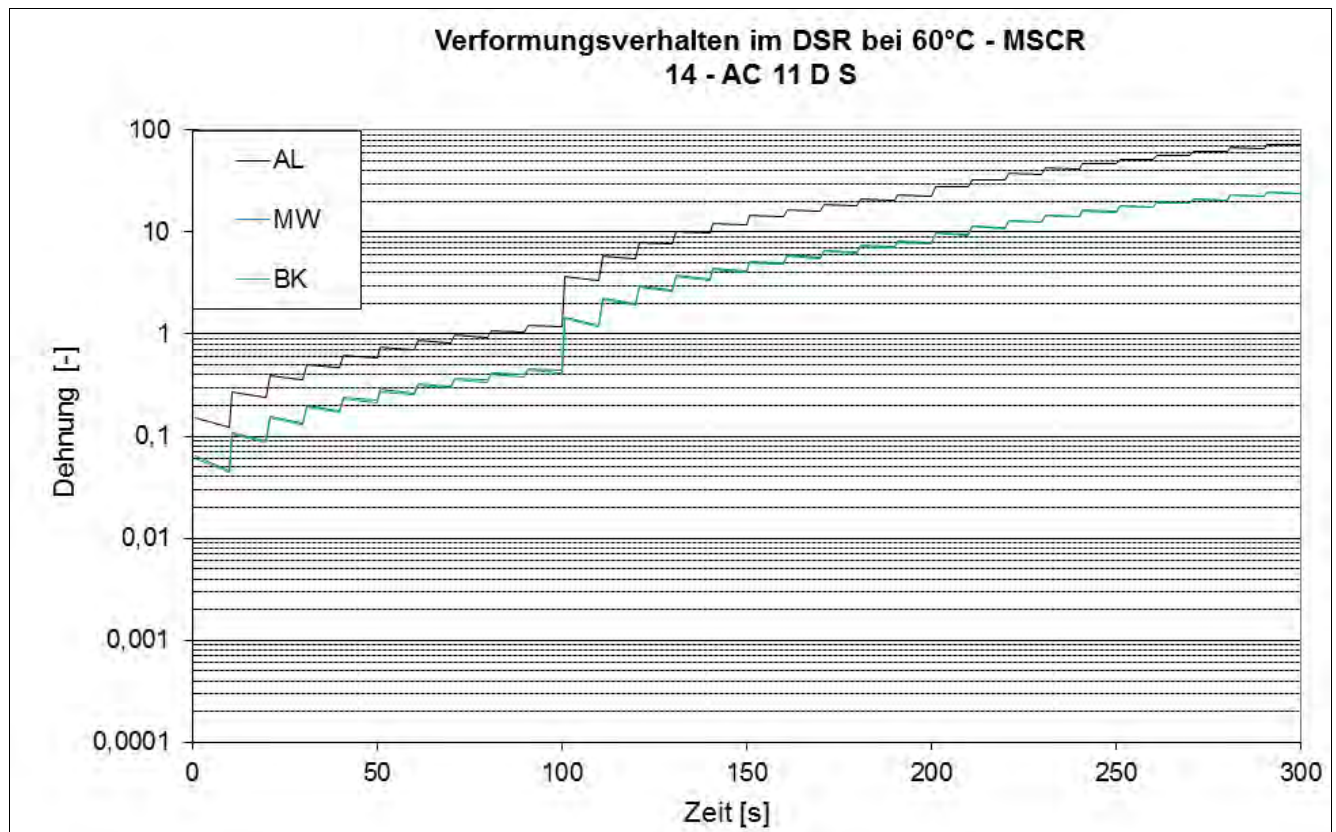
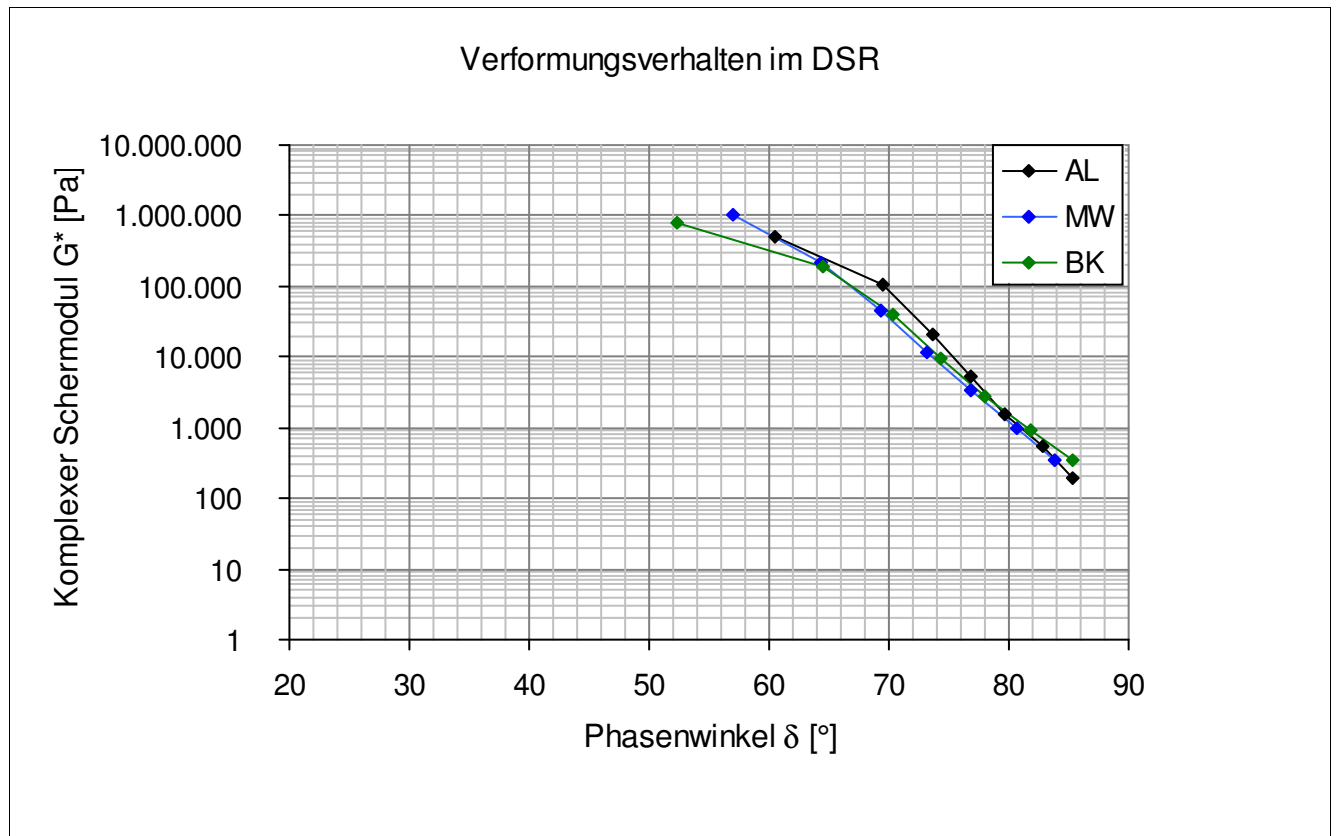
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	22,3	-	30,3	31,1
R 1,6 kPa	[%]	15,5	-	27,5	27,1
R 3,2 kPa	[%]	12	-	23,3	21,9
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	62,2	-	21,2	21,3
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	1,17	-	0,442	0,422
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	1,349	-	0,463	0,452
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	1,509	-	0,507	0,512
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	30,5	-	9,2	12,9
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	46,2	-	23,1	29,6
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	22,6	-	15,3	19,2
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	15,3	-	4,8	7,1
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	29	-	14,7	21,3
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	11,9	-	9,5	13,3

- nicht im Untersuchungsprogramm

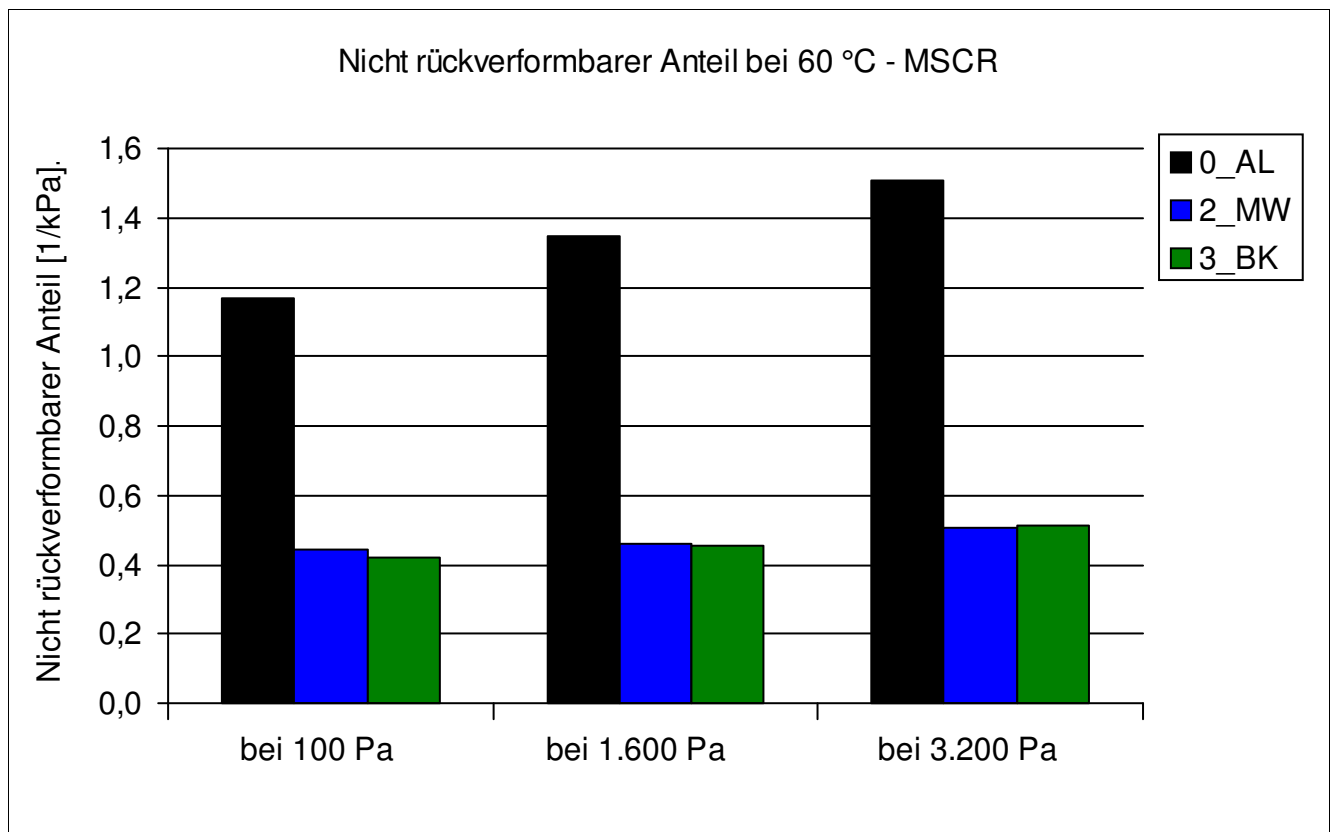
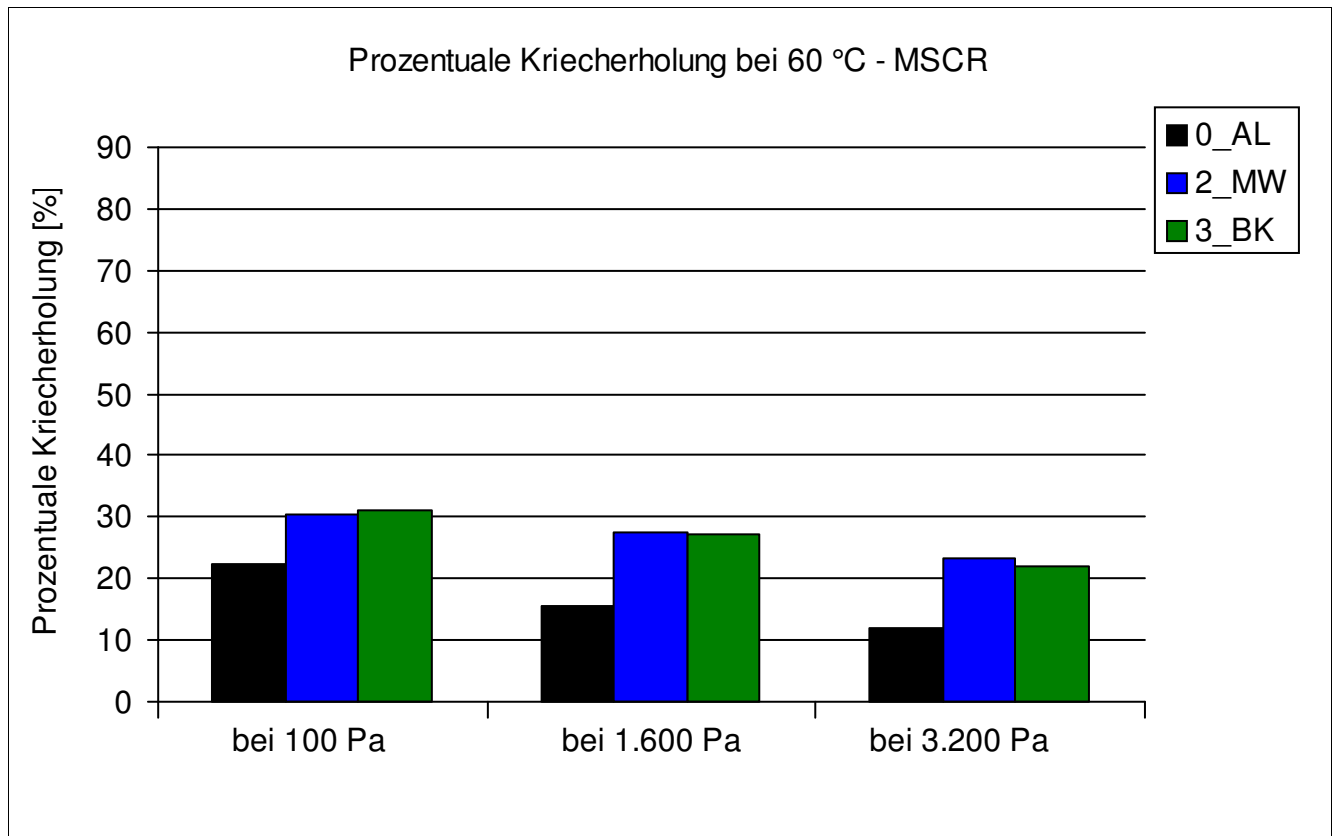
Bitumenanalyse

Strecke	14
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	14
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	14
Schicht	1_ADS

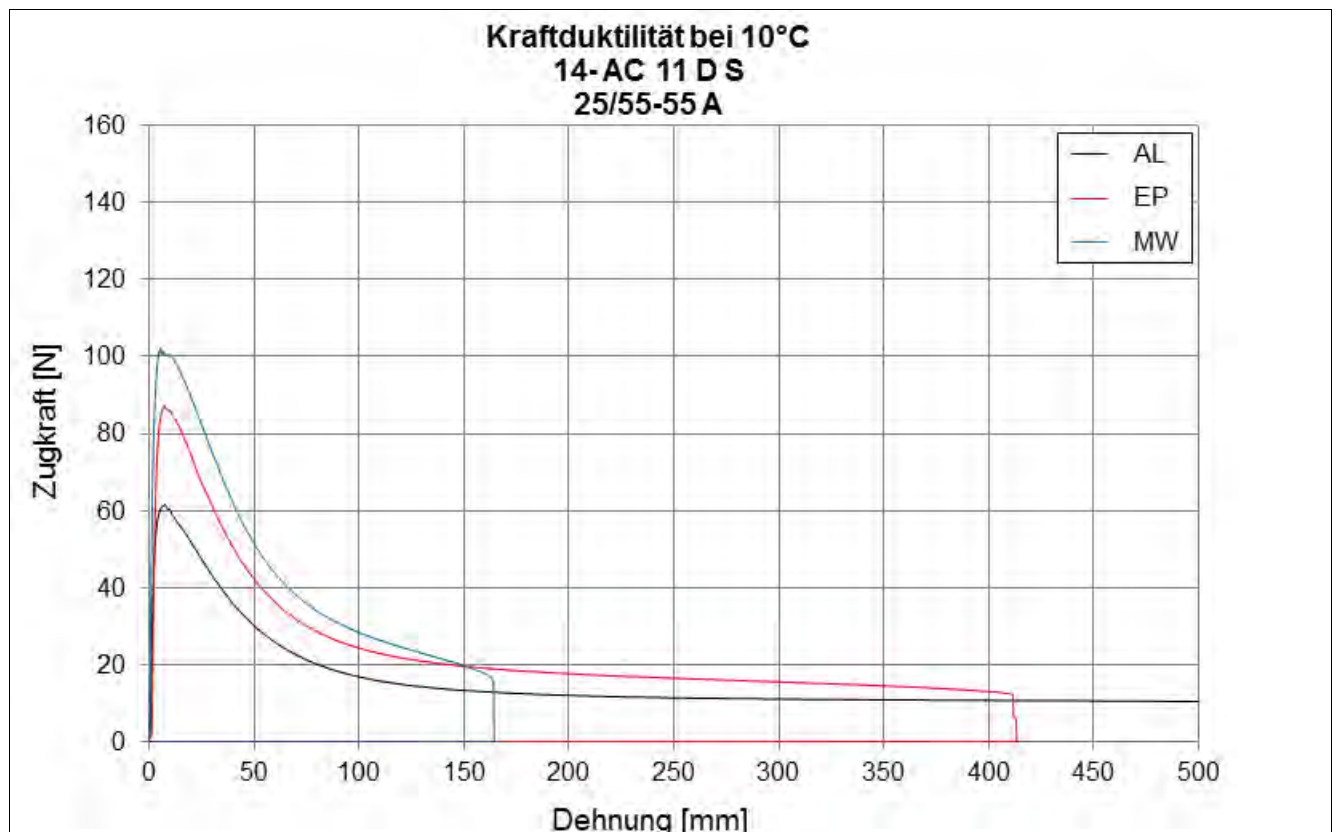
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	257,5	241	272,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	633	653,5	679	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,317	0,3075	0,2935	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2105	0,205	0,1995	-
Ts = 300	[°C]	-17,019	-17,287	-16,609	-
Tm = 0,3	[-]	-17,437	-16,659	-15,378	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	2,2340	3,0960	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	14
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	57,9	58,3	62,4	63,4	61,9
Nadelpenetration	[0,1 mm]		42	26	37	35
Elast. Rückstellung	[%]		58	60	63	62
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	60,5	-	52,9	49,4
40 °C	[°]	69,5	-	63,8	63,2
50 °C	[°]	73,6	-	68,5	69,2
60 °C	[°]	76,9	-	71,5	72,8
70 °C	[°]	79,7	-	74,8	76,4
80 °C	[°]	82,8	-	78,7	80,2
90 °C	[°]	85,4	-	82,8	84,0

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	490.410	-	763.898	863.913
40 °C	[MPa]	103.327	-	172.684	204.501
50 °C	[MPa]	21.096	-	33.637	44.052
60 °C	[MPa]	5.378	-	9.930	11.345
70 °C	[MPa]	1.560	-	2.977	3.514
80 °C	[MPa]	539	-	3.233	1.167
90 °C	[MPa]	200	-	400	446

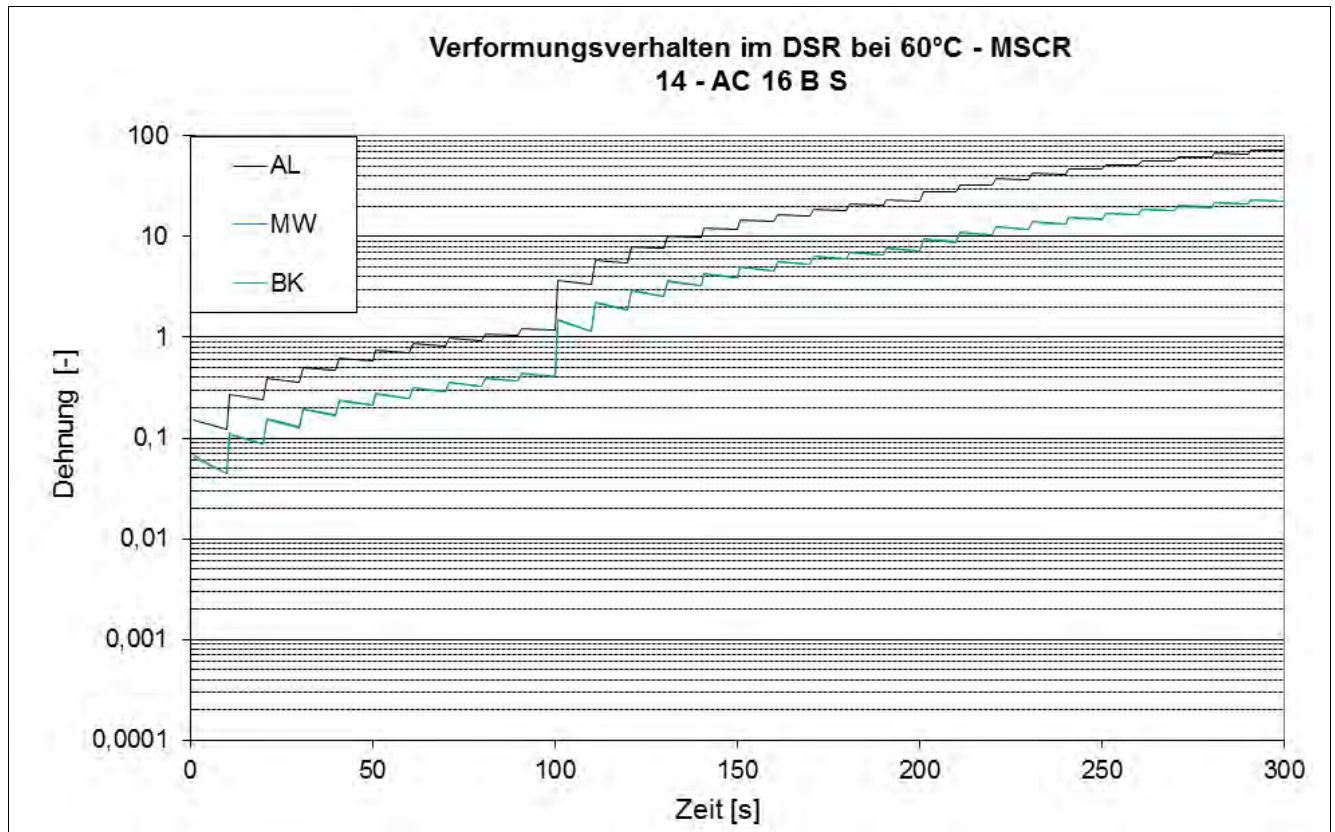
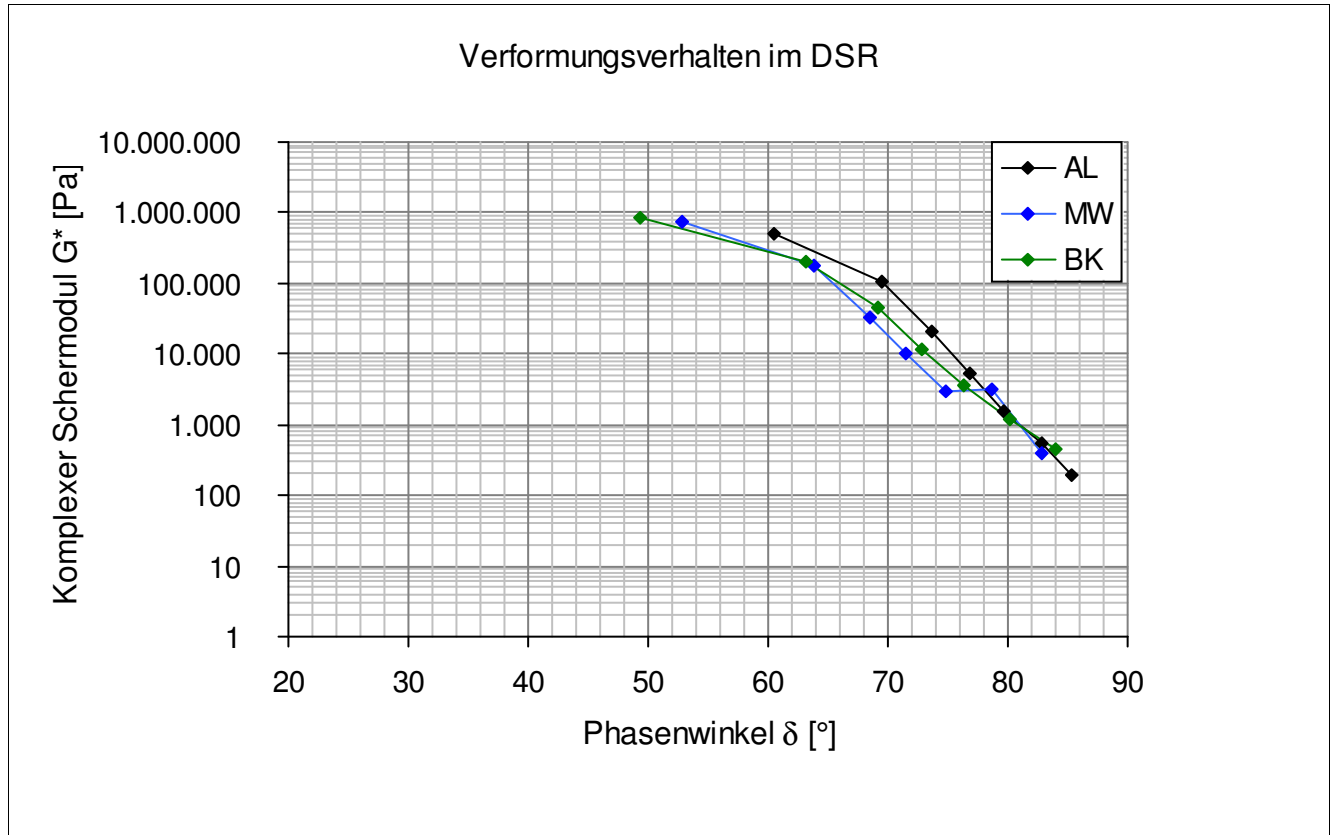
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	22,3	-	39,9	36,1
R 1,6 kPa	[%]	15,5	-	37	33,3
R 3,2 kPa	[%]	12	-	32,1	29
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	62,2	-	20,4	20,1
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	1,17	-	0,409	0,411
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	1,349	-	0,433	0,433
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	1,509	-	0,483	0,474
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	30,5	-	7,3	7,8
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	46,2	-	19,5	19,7
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	22,6	-	13,2	12,9
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	15,3	-	5,9	5,4
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	29	-	18,1	15,3
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	11,9	-	11,5	9,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

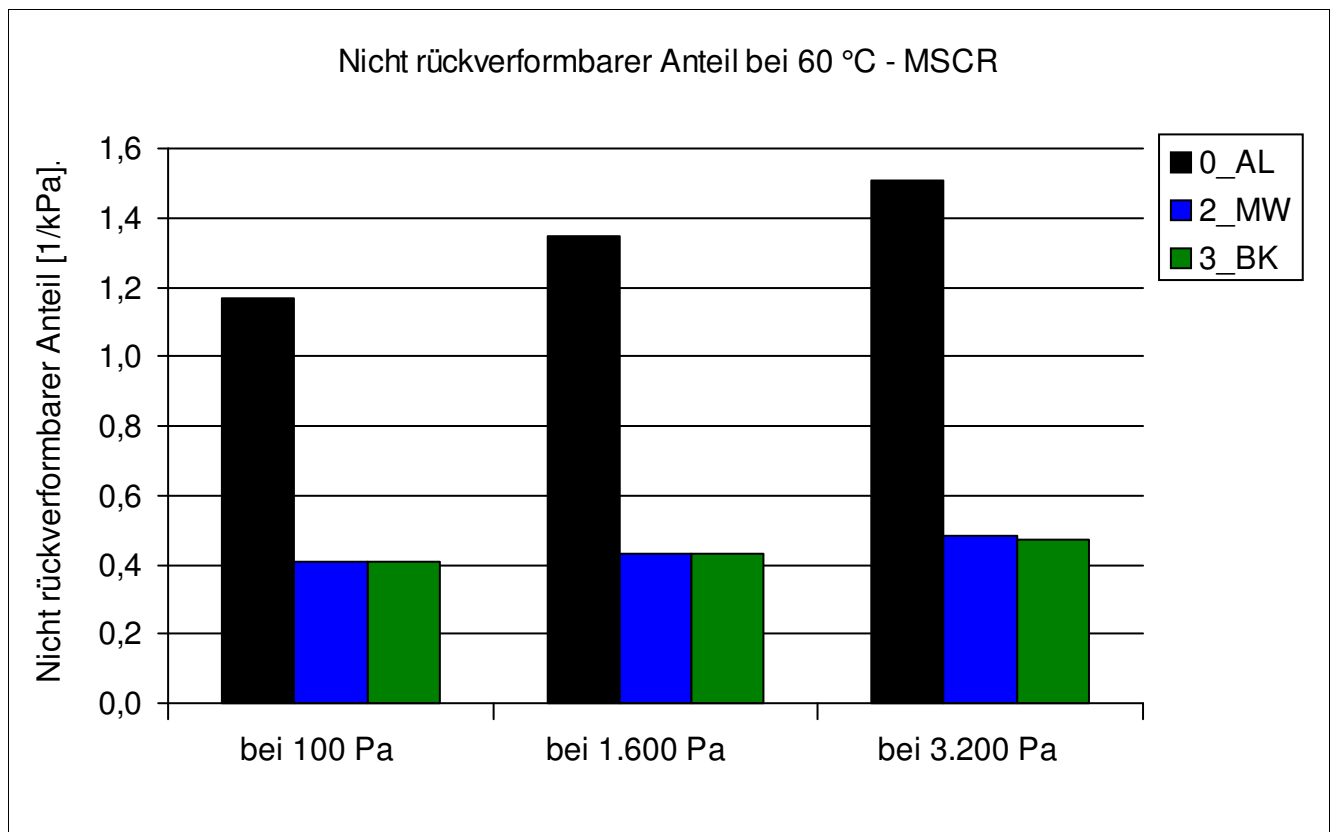
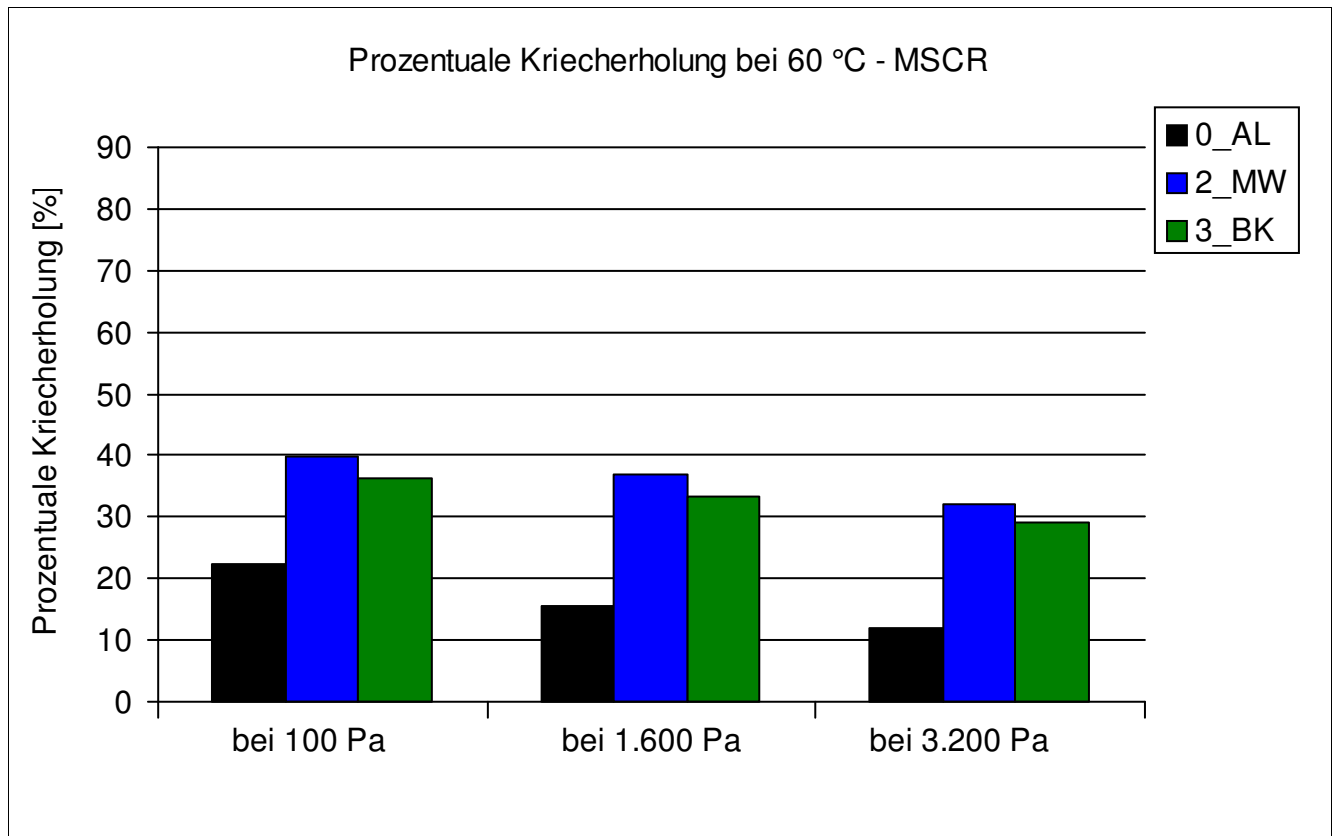
Bitumenanalyse

Strecke	14
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	14
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	14
Schicht	2_ABS

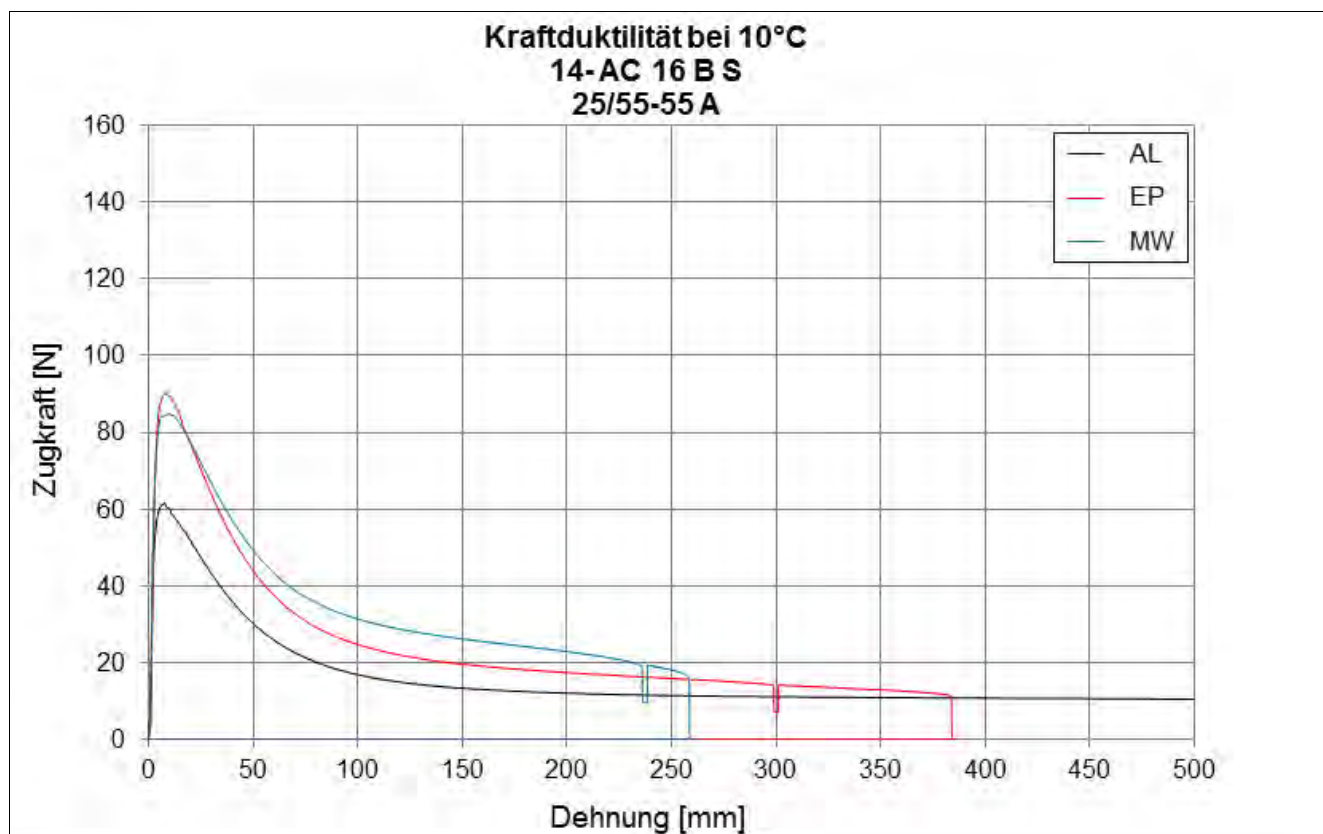
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	257,5	239,5	232	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	633	657	647,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,317	0,3075	0,31	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2105	0,208	0,2095	-
Ts = 300	[°C]	-17,019	-17,304	-17,473	-
Tm = 0,3	[-]	-17,437	-16,678	-16,896	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	2,2340	2,1210	0,9730	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	14
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	51,9	50,2	54,5	57,5	57,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		50	37,7	31,7	32,7
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 14

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	41,5
		Scherweg_	[mm]	2,9
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	29,7
		Scherweg_	[mm]	1,6
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	30,8
		Scherweg_	[mm]	1,7

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,5
Raumdicke	[g/cm ³]	2,328
Rohdicke	[g/cm ³]	2,405
Verdichtungsgrad	[%]	99,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	81,9
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,378
Rohdicke	[g/cm ³]	2,442
Verdichtungsgrad	[%]	102,2
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	80,9
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	8
Raumdicke	[g/cm ³]	2,406
Rohdicke	[g/cm ³]	2,495
Verdichtungsgrad	[%]	102,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	74,2

Verformungsbeständigkeit

Strecke	14
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	6915	2011	
Dehnung	[‰]	25	30,5	17,2	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,8	12,8	27,5	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	4195	
Dehnung	[‰]	19,2	20,2	14,5	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,2	4,7	9,7	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	6655	1787		
Dehnung	[‰]	40,9	15,3		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	18,9	27,2		

Kälteverhalten

Strecke	14
---------	----

Asphaltdeckschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-22,2	-18,9	-24,6
Bruchspannung	[MPa]	5,049	4,88	4,813

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,267	0,227	0,277
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	5,168	4,379	5,200
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,491	0,465	0,517
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,302	5,577	5,466
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,234	2,448	3,120
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	4,279	4,427	3,562
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	5,739	4,510	10,252
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,049	1,484	0,621

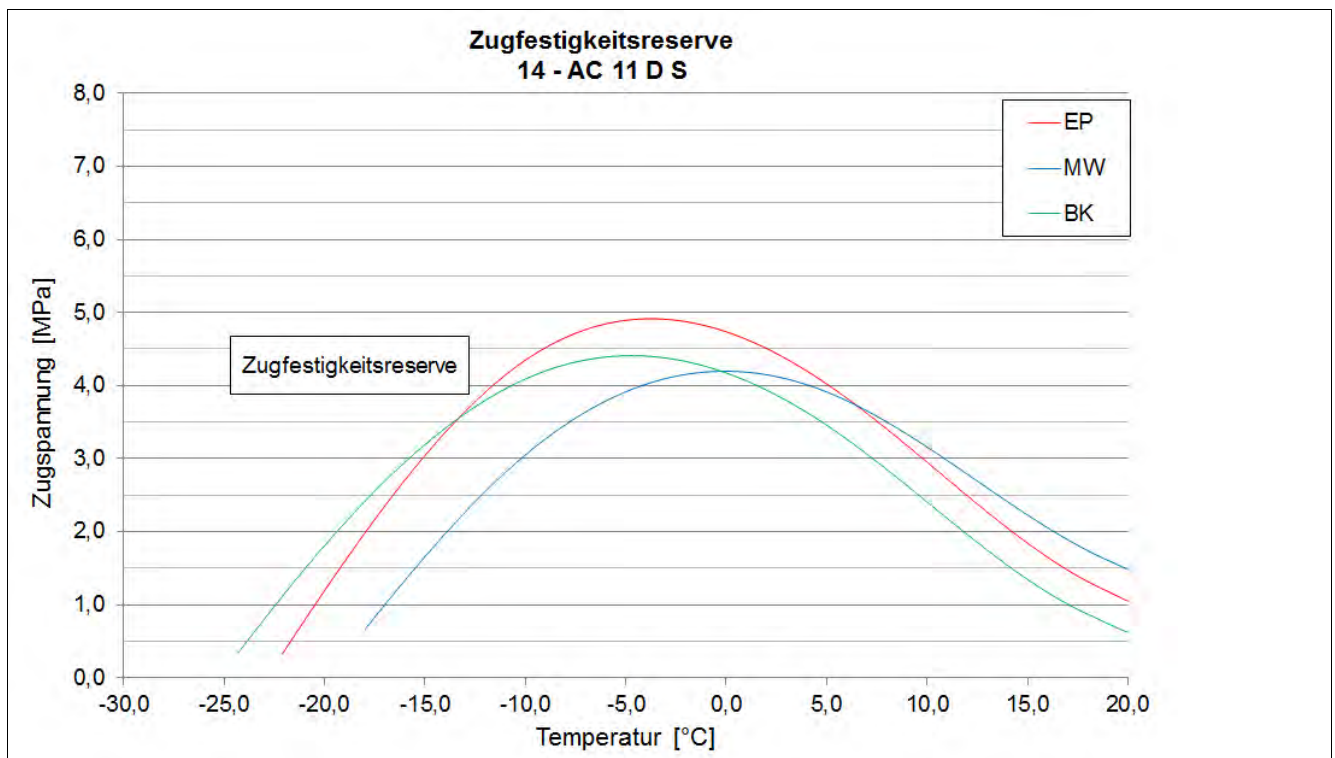
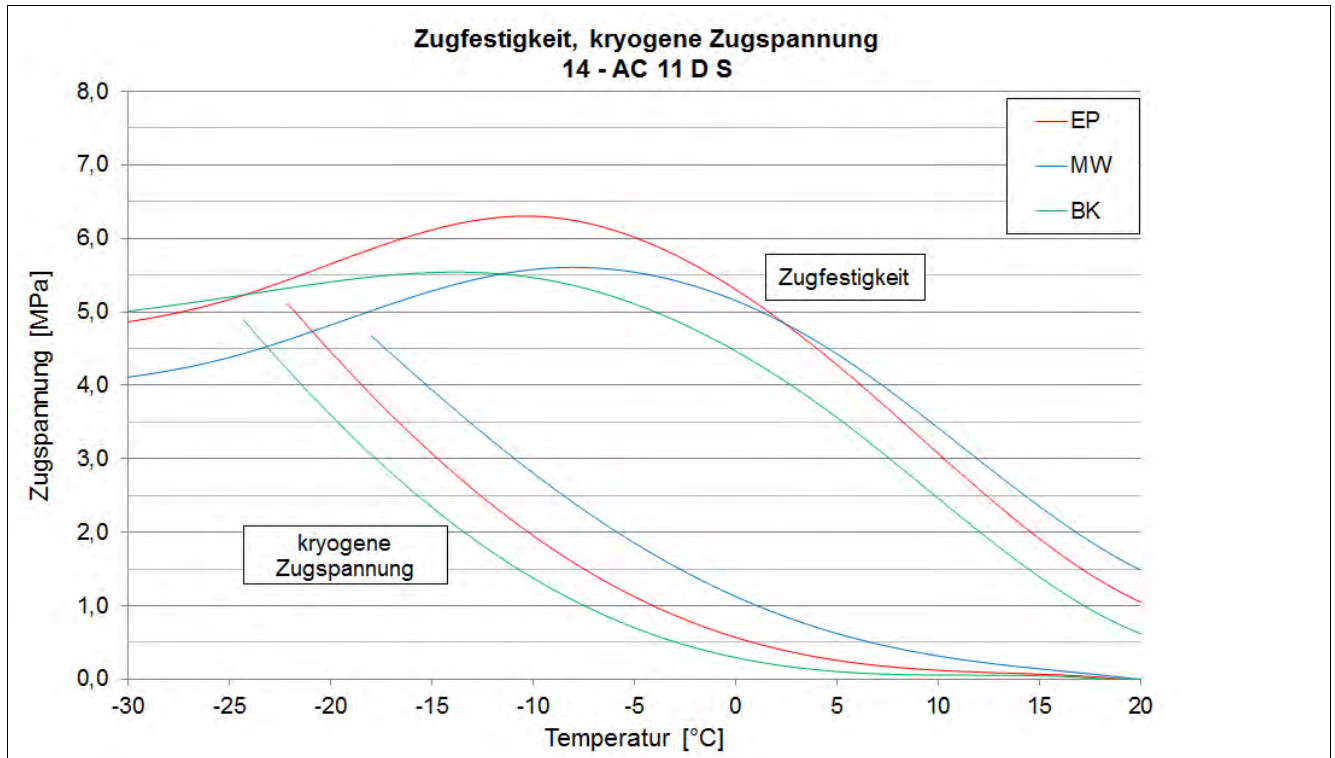
Asphaltdeckschicht				
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK
Maximum der ZFR	[MPa]	4,914	4,195	4,408
Temp. der max. ZFR	[°C]	-3,7	-0,1	-4,7

Asphaltbinderschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-18,8	-24,2	-28,5
Bruchspannung	[MPa]	4,601	4,578	4,594

Asphalttragschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-18,5	-18	-21,7
Bruchspannung	[MPa]	4,599	3,262	3,754

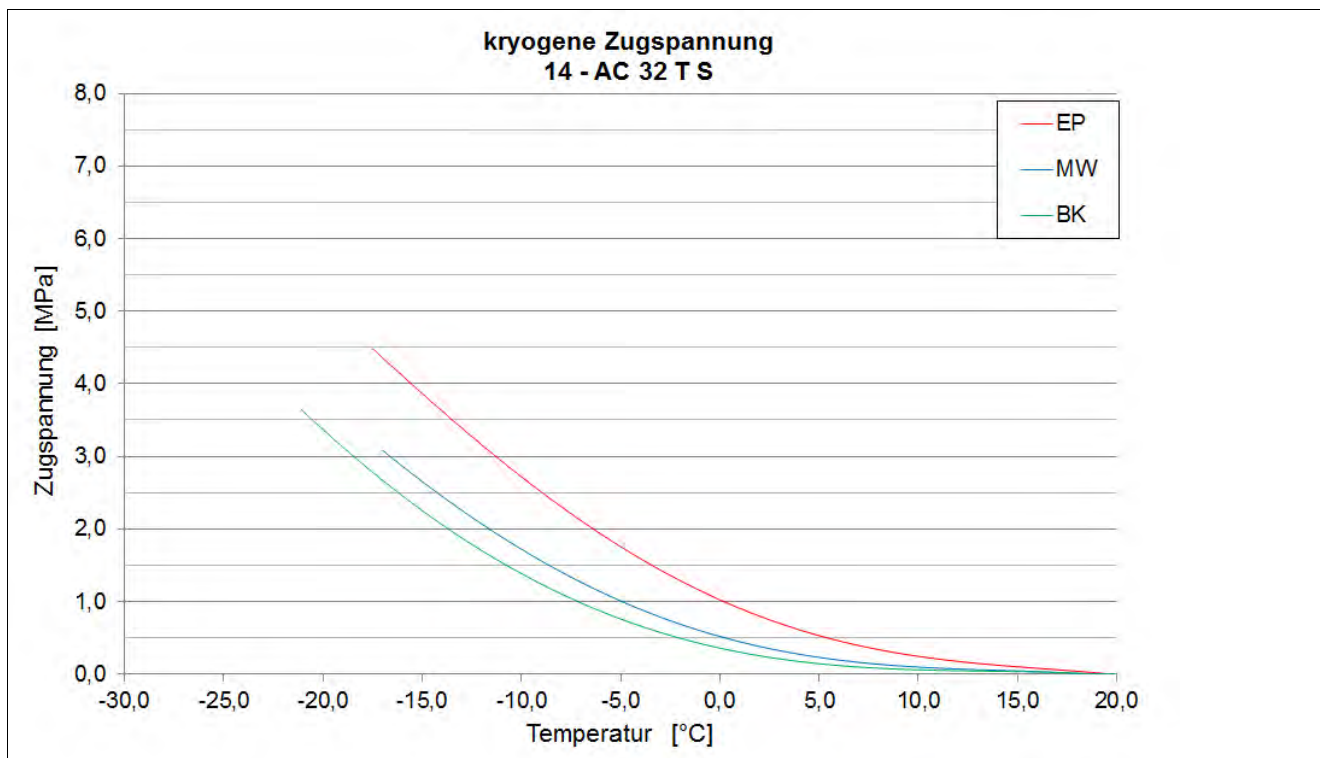
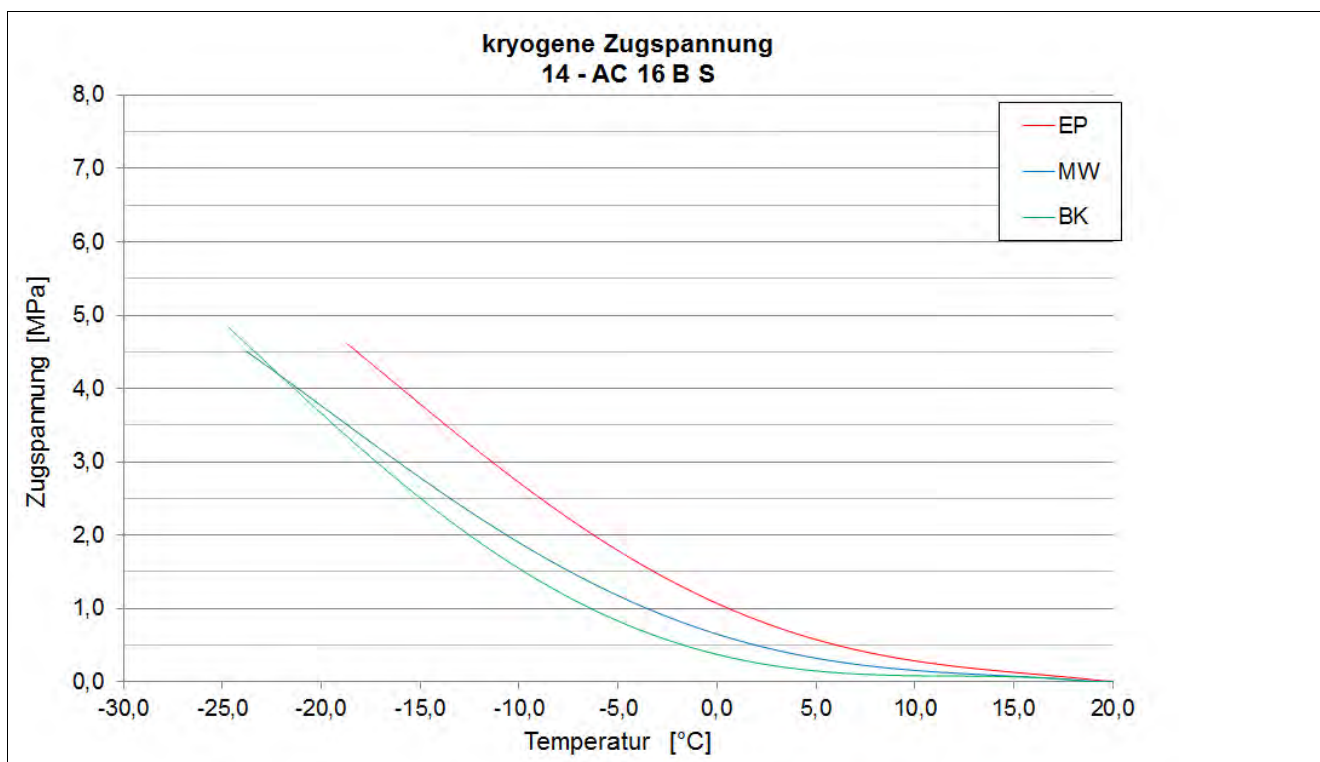
Kälteverhalten

Strecke 14



Kälteverhalten

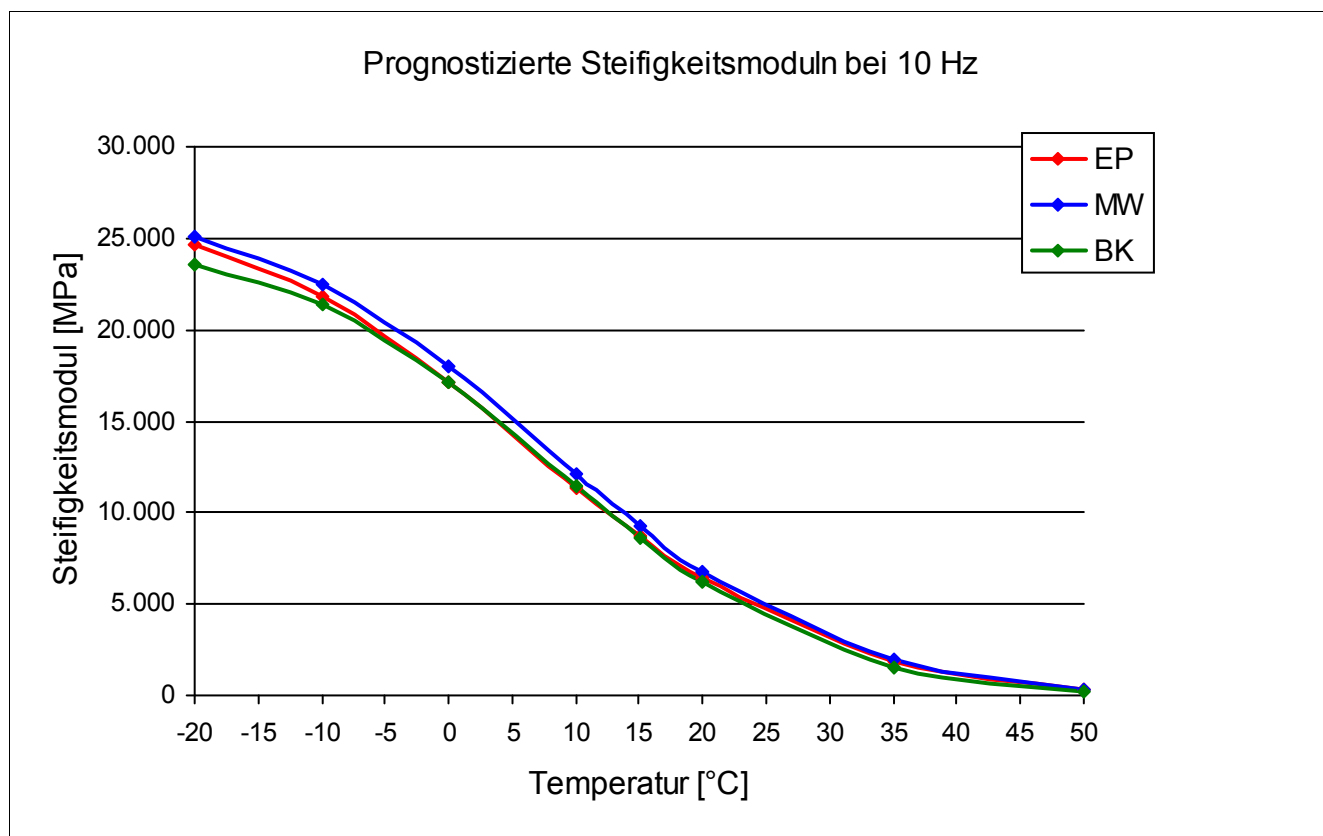
Strecke 14



Steifigkeitsverhalten

Strecke	14
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D S

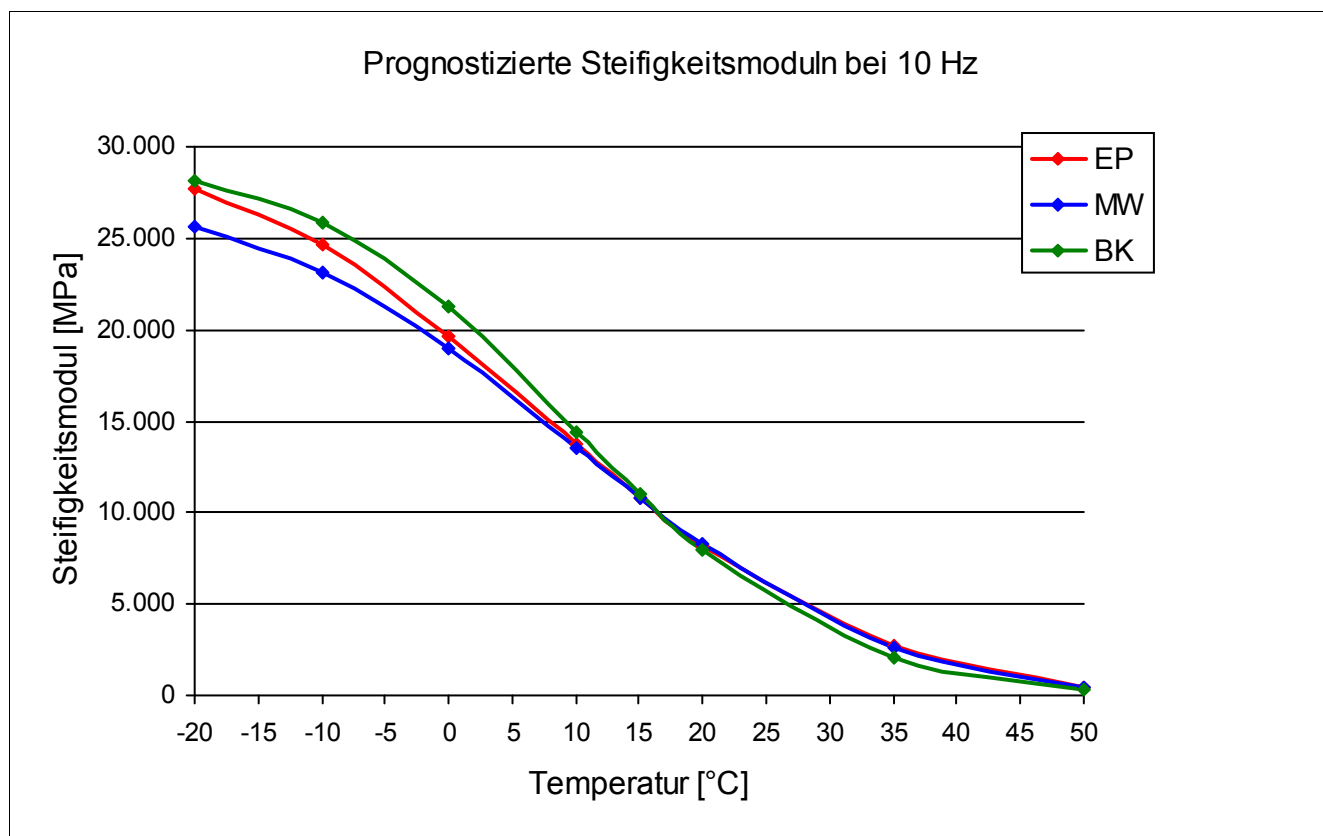
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	21.998	22.312	21.783
-10 °C		5 Hz		[MPa]	21.237	21.854	21.203
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.803	19.776	19.072
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.161	16.843	15.686
0 °C		10 Hz		[MPa]	17.119	17.391	16.413
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.018	16.398	15.434
0 °C		1 Hz		[MPa]	12.901	13.629	12.651
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.878	9.950	8.651
10 °C		10 Hz		[MPa]	11.184	11.994	11.947
10 °C		5 Hz		[MPa]	10.086	10.748	10.624
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.251	7.838	7.652
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.959	4.653	4.293
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.971	6.656	6.081
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.897	5.692	5.123
20 °C		1 Hz		[MPa]	3.532	3.571	2.969
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.572	1.621	1.198



Steifigkeitsverhalten

Strecke	14
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

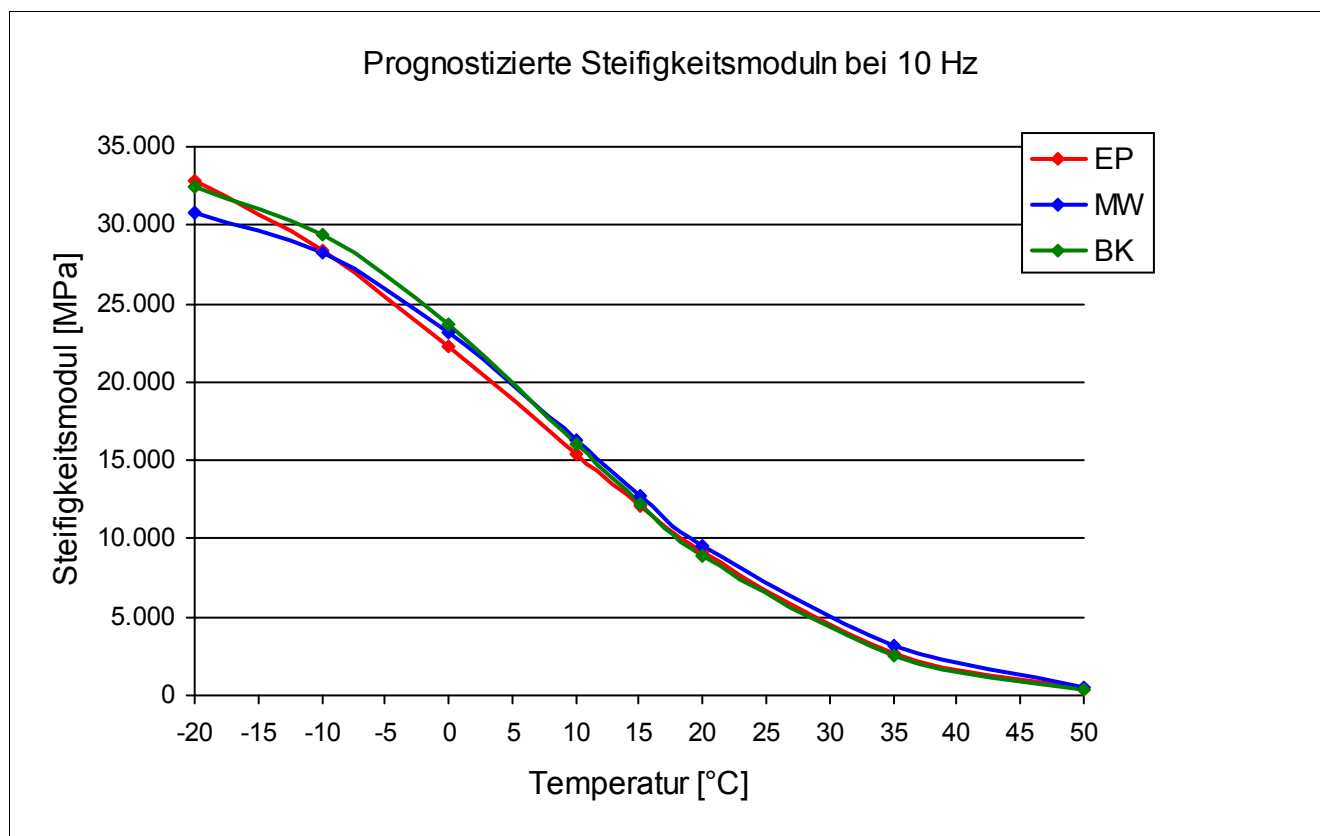
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	24.950	23.279	25.983
-10 °C		5 Hz		[MPa]	24.268	22.584	25.323
-10 °C		1 Hz		[MPa]	21.954	20.582	22.999
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.385	17.207	19.256
0 °C		10 Hz		[MPa]	18.713	18.190	20.988
0 °C		5 Hz		[MPa]	17.619	17.270	19.659
0 °C		1 Hz		[MPa]	14.686	15.333	16.217
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.622	12.049	11.234
10 °C		10 Hz		[MPa]	13.932	13.581	14.480
10 °C		5 Hz		[MPa]	12.633	12.310	13.056
10 °C		1 Hz		[MPa]	9.489	9.393	9.428
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.549	5.824	5.248
20 °C		10 Hz		[MPa]	8.778	8.210	8.022
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.626	7.066	6.740
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.842	4.611	3.989
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.329	2.176	1.747



Steifigkeitsverhalten

Strecke	14
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	28.504	28.212	29.332
-10 °C		5 Hz		[MPa]	27.608	27.139	28.521
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.547	25.297	26.510
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	21.656	22.039	23.493
0 °C		10 Hz		[MPa]	21.298	22.624	22.624
0 °C		5 Hz		[MPa]	19.834	21.221	21.171
0 °C		1 Hz		[MPa]	16.364	17.976	17.850
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.412	13.237	12.708
10 °C		10 Hz		[MPa]	16.326	16.289	15.940
10 °C		5 Hz		[MPa]	14.540	14.592	14.051
10 °C		1 Hz		[MPa]	10.816	10.780	9.979
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.448	6.237	5.367
20 °C		10 Hz		[MPa]	9.421	10.023	9.661
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.886	8.370	8.228
20 °C		1 Hz		[MPa]	5.083	5.589	4.969
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.177	2.723	2.134

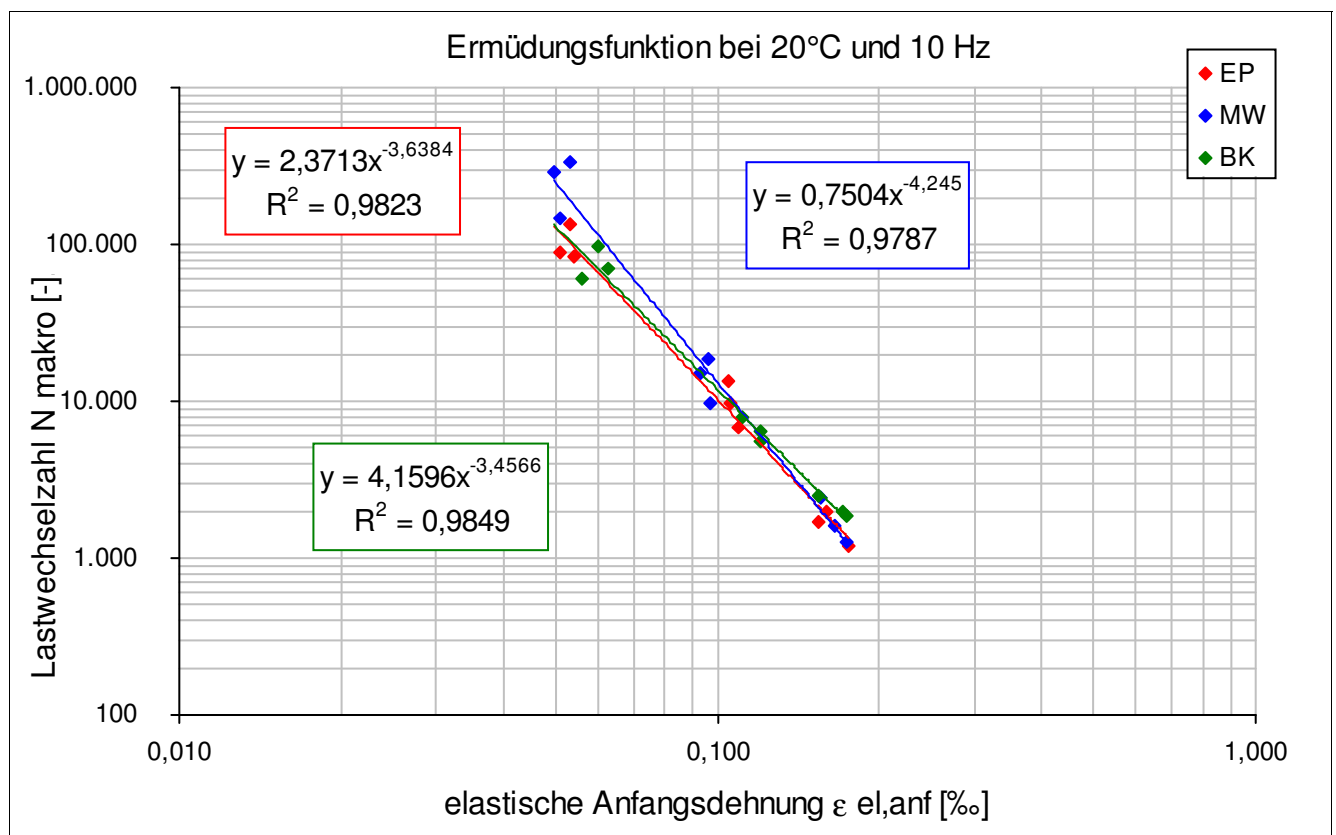


Ermüdungsverhalten

Strecke	14
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	87.705	331.220	95.669
N Makro	[-]	134.079	145.826	70.431
N Makro	[-]	83.136	288.752	60.397
N Makro	[-]	6.746	18.557	6.445
N Makro	[-]	13.525	9.602	7.834
N Makro	[-]	9.706	15.220	5.463
N Makro	[-]	1.971	2.413	2.476
N Makro	[-]	1.717	1.621	1.962
N Makro	[-]	1.181	1.281	1.884

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,051	0,053	0,060
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,053	0,051	0,063
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,054	0,050	0,056
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,110	0,097	0,120
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,104	0,097	0,112
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,106	0,093	0,120
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,160	0,156	0,154
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,154	0,165	0,171
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,175	0,174	0,175

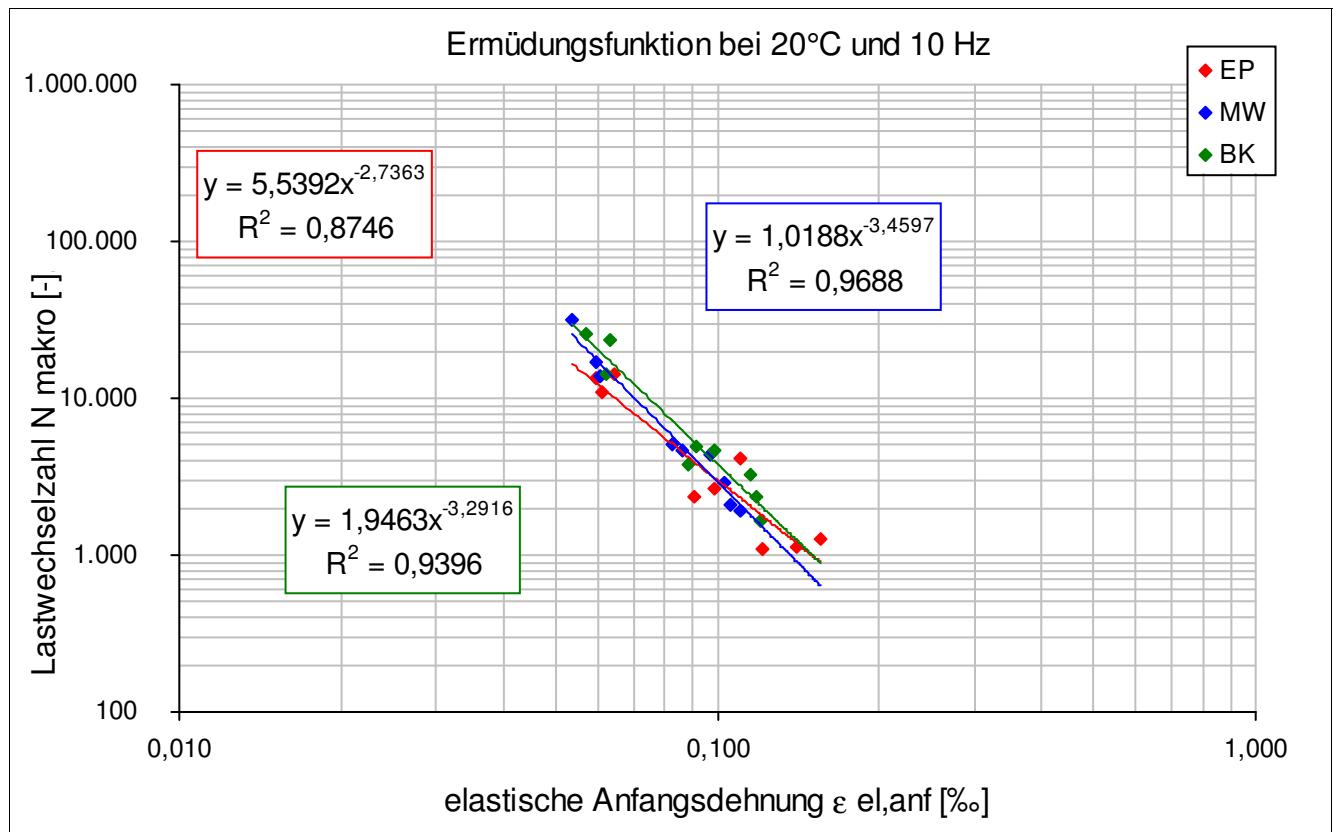


Ermüdungsverhalten

Strecke	14
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	14.411	16.792	23.754
N Makro	[-]	13.346	13.700	25.394
N Makro	[-]	10.813	31.881	14.401
N Makro	[-]	2.350	5.021	4.695
N Makro	[-]	4.100	4.652	4.859
N Makro	[-]	2.649	4.382	3.822
N Makro	[-]	1.111	2.905	2.353
N Makro	[-]	1.261	2.084	1.645
N Makro	[-]	1.087	1.931	3.225

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,064	0,059	0,063
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,060	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,061	0,054	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,090	0,083	0,099
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,111	0,086	0,092
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,099	0,097	0,088
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,141	0,103	0,119
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,155	0,106	0,121
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,122	0,111	0,115

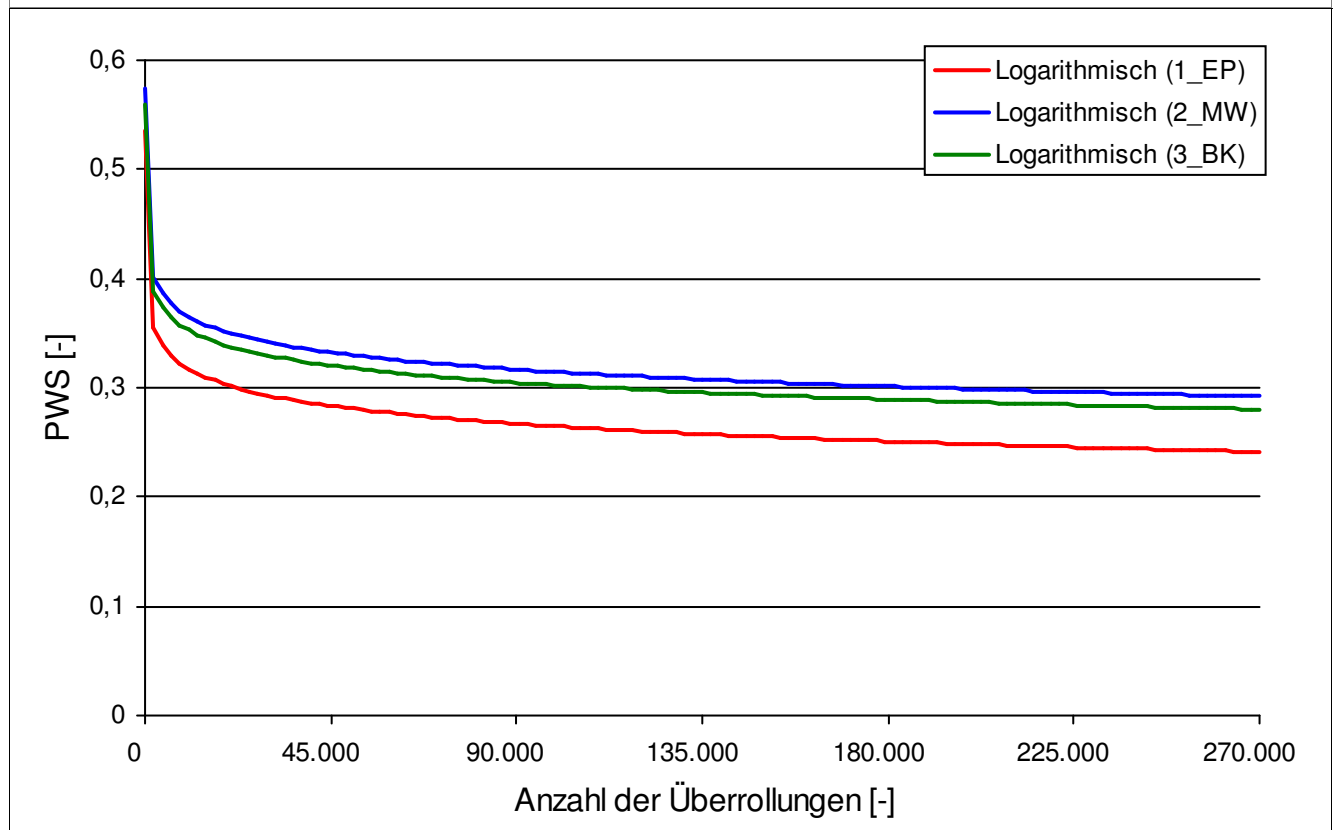


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	14
Schicht	1_ADS
Mischgut	AC 11 D S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,524	0,559	0,547
4.500	[-]	0,365	0,411	0,394
7.500	[-]	0,337	0,389	0,375
15.000	[-]	0,313	0,366	0,354
22.500	[-]	0,298	0,351	0,342
30.000	[-]	0,290	0,343	0,330
37.500	[-]	0,285	0,338	0,321
45.000	[-]	0,277	0,332	0,312
90.000	[-]	0,264	0,310	0,306
135.000	[-]	0,253	0,299	0,290
180.000	[-]	0,244	0,291	0,279
225.000	[-]	0,242	0,289	0,276
270.000	[-]	0,241	0,283	0,275

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	15			
Ausführungszeitraum	05.09.2012 – 23.10.2012			
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	nicht bekannt			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Gebüsch			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	MA 5 S	20/30	4 cm
	2_ABS	AC 16 B S	10/40-65 A	8 cm
	3_ATS	AC 32 T S	50/70	25 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
15	MA 5 S	20.09.2012	Füller	Kalksteinmehl
15			GK 0/2 (Sand)	Natursand
15			GK2/5	Granodiorit
15			GK 2/5_	Granodiorit
15	AC 16 B S	12.09.2012	Füller	Kalksteinmehl
15			GK 0/2	Rhyolith
15			GK2/5	Rhyolith
15			GK 5/8	Rhyolith
15			GK 8/11	Rhyolith
15			GK 11/16	Rhyolith
15			Asphaltgranulat	22 RA 0/16
15	AC 32 T S	05.09.2012	Füller	Kalksteinmehl
15			GK 0/2	Rhyolith
15			GK 0/2 (Sand)	Natursand
15			GK 22/32	Rhyolith
15			GK 2/11	Rhyolith
15			GK11/22	Rhyolith
15			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	15
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="MA 5 S"/>
----------------------	-------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="20.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="12.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="05.09.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="sonnig"/>
-----------	-------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	15
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	15
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	MA 5 S
Resultierendes Bindemittel	20/30
Zugabe-Bindemittel	20/30

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	28,4	Kalksteinmehl
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	13,3	Natursand
GK 0/2	[M.-%]	13,4	Granodiorit
GK 2/5	[M.-%]	44,9	Granodiorit

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	8	8,1	8,0	7,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		7,6	7,5	7,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,5	0,5	0,4

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]				
5,6 - 8 mm	[M.-%]	3,4	2,8	4,3	1,8
2 - 5,6 mm	[M.-%]	38,4	39,8	42,6	44,8
1 - 2 mm	[M.-%]	7,4	6,3	7,1	8,9
0,25 - 1 mm	[M.-%]	17,2	19,4	15,7	17,8
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	4,5	3,5	3,1	2,8
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	3	1,8	1,4	1,5
< 0,063 mm	[M.-%]	26,1	26,4	25,8	22,4

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]				
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,398	2,397	2,417	2,449
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]				
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]				

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	15
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	10/40-65 A
Zugabe-Bindemittel	10/40-65 A RC+

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	5,4	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	13	Rhyolith
GK2/5	[M.-%]	16	Rhyolith
GK 5/8	[M.-%]	6	Rhyolith
GK 8/11	[M.-%]	11	Rhyolith
GK 11/16	[M.-%]	20	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,7	4,5	4,3	5,1
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,4			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,3			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,3	4,1	4,9
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	5	0,9	23,2	1,6
11,2 - 16 mm	[M.-%]	20,4	26,4	12,2	18,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	13,3	10,8	14,5	17,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	9,9	11,3	8,6	8,9
2 - 5,6 mm	[M.-%]	21,5	20,1	11,6	20,3
1 - 2 mm	[M.-%]	5,7	5,6	8,1	5,9
0,25 - 1 mm	[M.-%]	10,2	11,7	10,6	13,1
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,2	4,3	2,3	3,8
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,4	1,6	1,3	1,2
< 0,063 mm	[M.-%]	8,4	8,8	7,6	10,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,465	2,503	2,461	2,466
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,364	2,358	2,353	2,358
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4,1	5,8	4,4	4,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	71,7	64,7	69,7	73,2

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	15
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

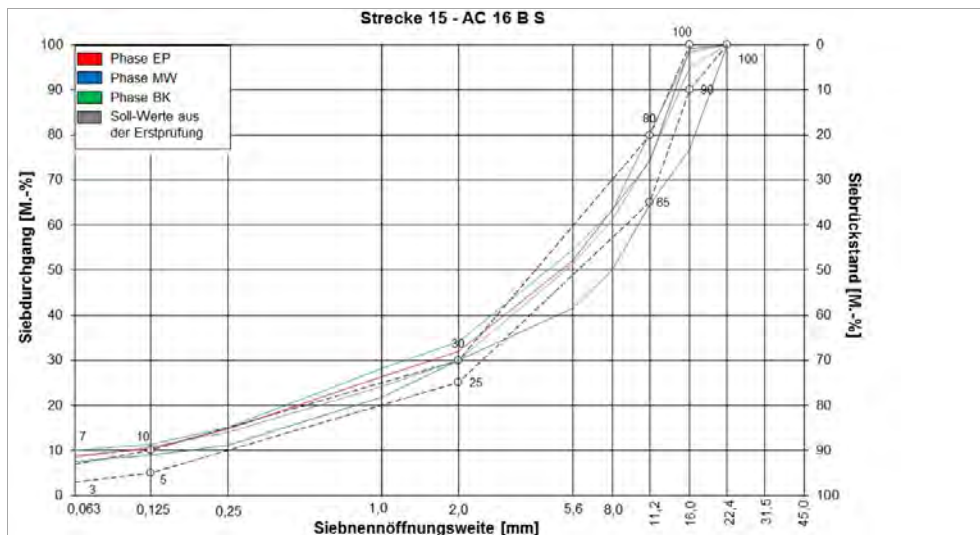
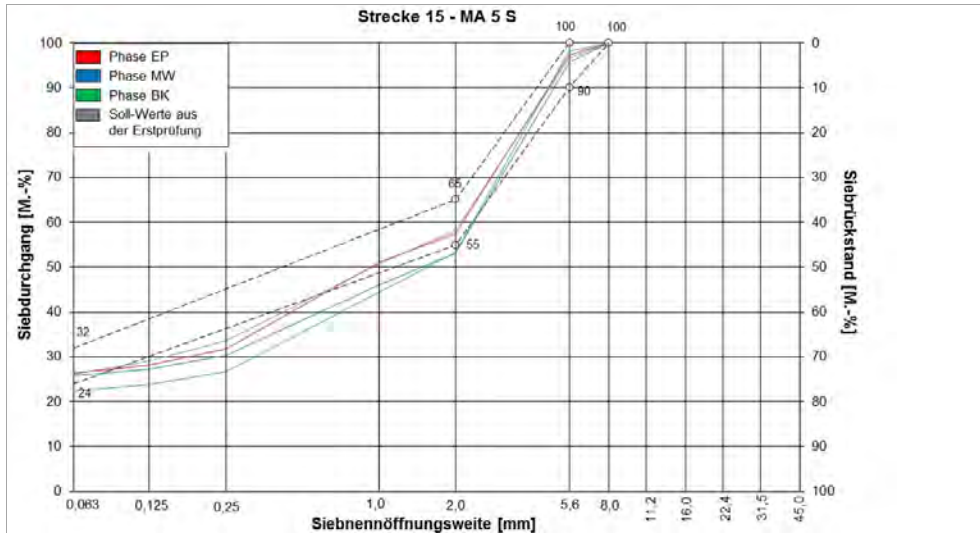
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3,1	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	13,3	Rhyolith
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	3,3	Natursand
GK 22/32	[M.-%]	13,9	Rhyolith
GK 2/11	[M.-%]	16,8	Rhyolith
GK11/22	[M.-%]	11,4	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	40	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	3,8	4,4	4,0	4,4
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,7			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,1			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,0	3,8	4,2
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,4	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,3	1,1	2,1	
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	12,6	12,6	14,1	11,9
16 - 22,4 mm	[M.-%]	11,6	11,1	10,0	12,6
11,2 - 16 mm	[M.-%]	8,4	7,0	8,0	7,7
8 - 11,2 mm	[M.-%]	10	7,2	8,5	11,5
5,6 - 8 mm	[M.-%]	5,5	11,2	9,7	9,5
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15,9	15,7	14,1	13,3
1 - 2 mm	[M.-%]	6,1	6,0	6,2	5,8
0,25 - 1 mm	[M.-%]	13,9	12,9	12,0	12,2
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	5	6,0	5,0	5,6
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2	1,4	2,3	1,9
< 0,063 mm	[M.-%]	7,7	8,5	8,0	8,0

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,52	2,515	2,512	2,488
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,317	2,314	2,278	2,309
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	8,1	8	9,3	7,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	51,5	56	49,5	58,5

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	15
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	84	86	86,5	86,5	86
Nadelpenetration	[0,1 mm]		16	21	12	18
Elast. Rückstellung	[%]		24	20	13	15
Ausziehlänge	[cm]		20	5,1	7,4	7,2

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	40,0	-	26,5	32,0
40 °C	[°]	60,3	-	47,2	51,9
50 °C	[°]	68,8	-	60,0	61,1
60 °C	[°]	74,5	-	67,8	67,8
70 °C	[°]	78,9	-	74,0	73,8
80 °C	[°]	81,8	-	79,2	78,7
90 °C	[°]	84,4	-	82,9	82,4

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	1.938.667	-	2.982.083	2.008.500
40 °C	[MPa]	489.883	-	1.088.083	578.175
50 °C	[MPa]	115.333	-	280.600	157.108
60 °C	[MPa]	28.367	-	69.468	43.393
70 °C	[MPa]	7.846	-	18.183	12.062
80 °C	[MPa]	2.439	-	4.925	3.497
90 °C	[MPa]	790	-	1.583	1.123

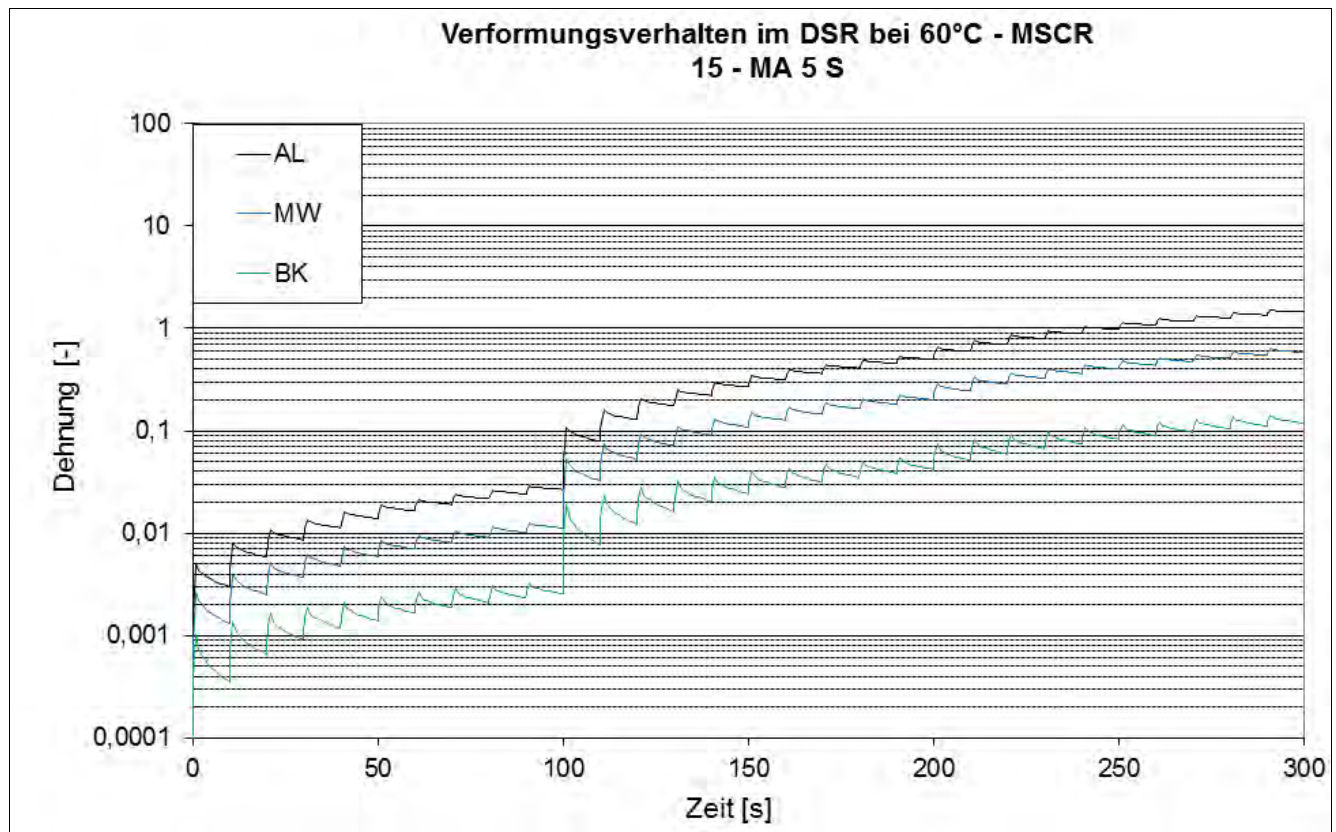
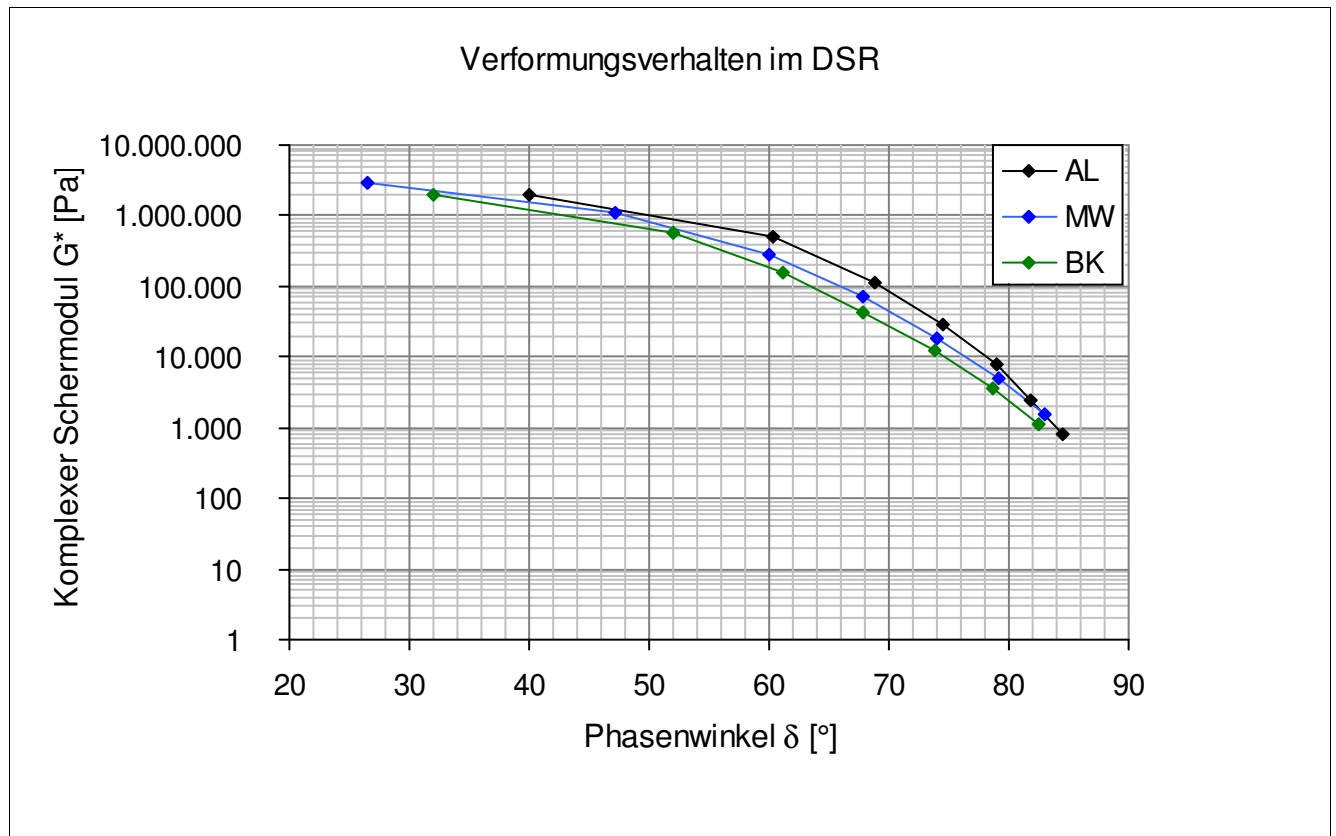
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	47,3	-	57,2	74,5
R 1,6 kPa	[%]	40,7	-	55,1	75,5
R 3,2 kPa	[%]	40,8	-	55,3	76,7
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	1,4	-	0,6	0,1
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,027	-	0,011	0,003
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,03	-	0,012	0,002
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,03	-	0,012	0,002
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	14	-	3,7	-1,3
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	13,7	-	3,3	-3
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	-0,2	-	-0,4	-1,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	11,1	-	9,1	-33,3
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	11,1	-	9,1	-33,3
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	0	-	0	0

- nicht im Untersuchungsprogramm

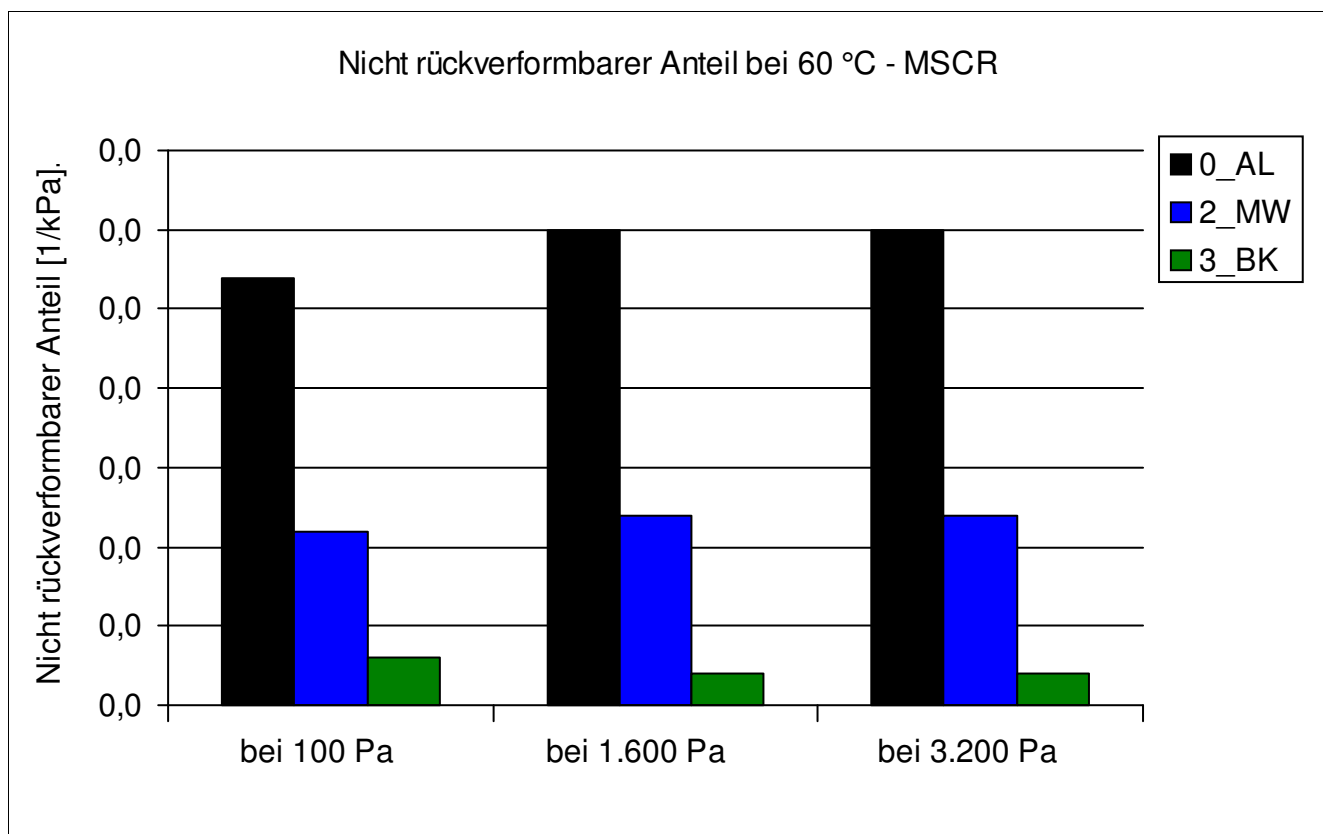
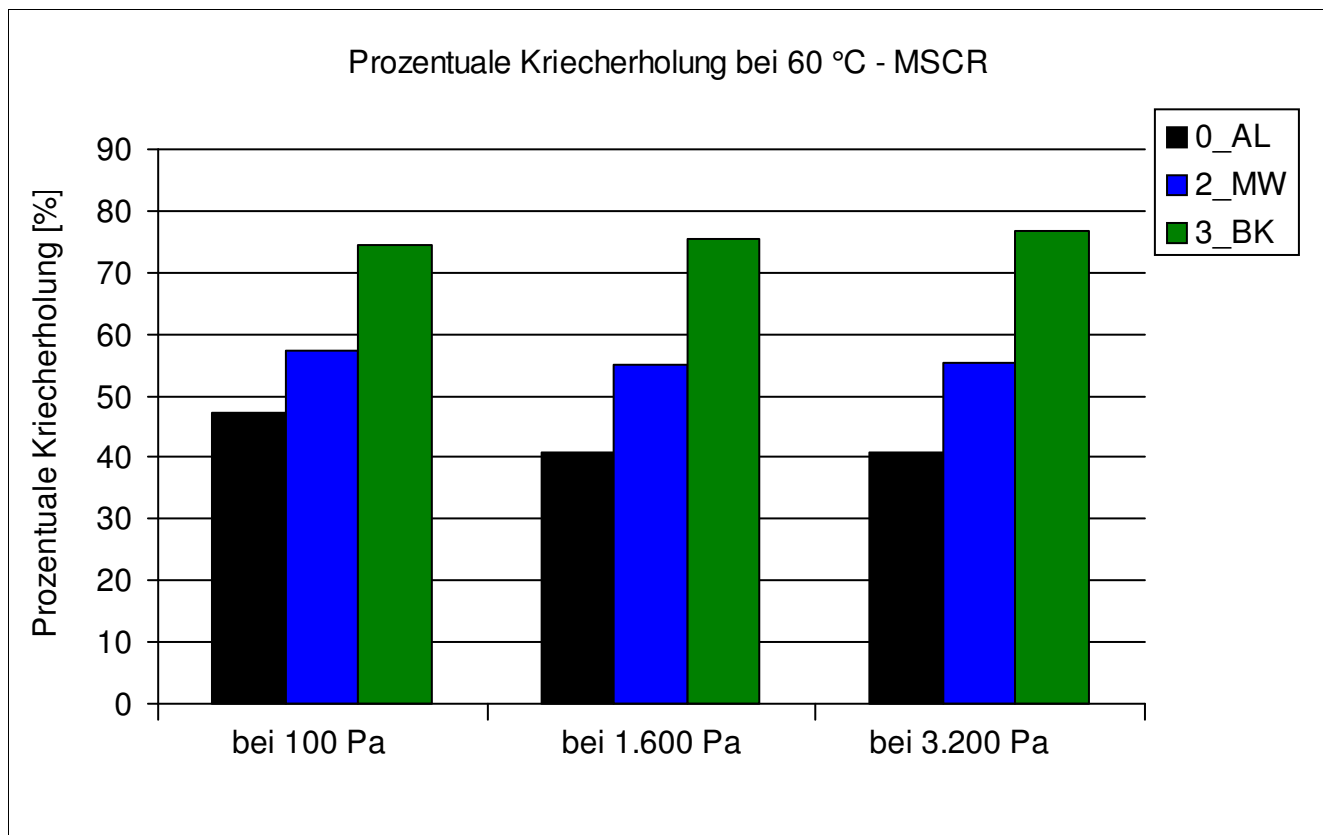
Bitumenanalyse

Strecke	15
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	15
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	15
Schicht	1_ADS

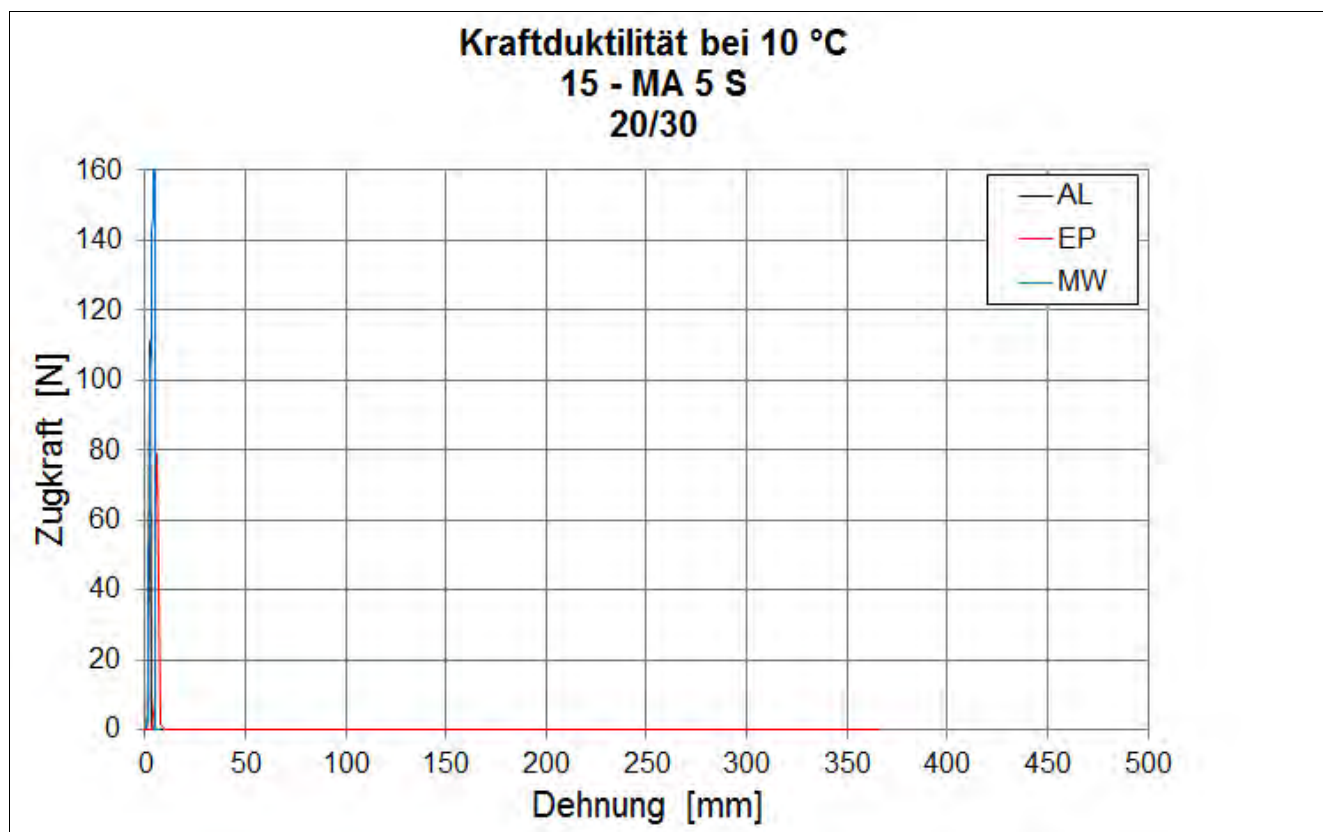
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	494	164,97	429,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	672	297,27	923	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,2415	0,3	0,242	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,1485	0,299	0,1735	-
Ts = 300	[°C]	-6,191	-25,186	-13,638	-
Tm = 0,3	[-]	-10,339	-16	-8,38	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	0,0000	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	15
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	68,8	90	70	72,8	62
Nadelpenetration	[0,1 mm]		26	32	20	24
Elast. Rückstellung	[%]		91	64	56	60
Ausziehlänge	[cm]		20	20	17,9	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	51,6	-	38,8	45,9
40 °C	[°]	60,6	-	52,8	60,9
50 °C	[°]	62,7	-	59,6	67,0
60 °C	[°]	64,8	-	63,4	69,8
70 °C	[°]	69,2	-	66,8	73,5
80 °C	[°]	73,2	-	70,8	78,0
90 °C	[°]	75,2	-	75,7	81,6

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	975.292	-	1.633.083	1.389.833
40 °C	[MPa]	243.275	-	489.058	352.233
50 °C	[MPa]	65.759	-	129.183	82.990
60 °C	[MPa]	19.871	-	37.926	22.546
70 °C	[MPa]	6.826	-	12.403	6.984
80 °C	[MPa]	2.553	-	4.275	2.406
90 °C	[MPa]	1.042	-	1.736	921

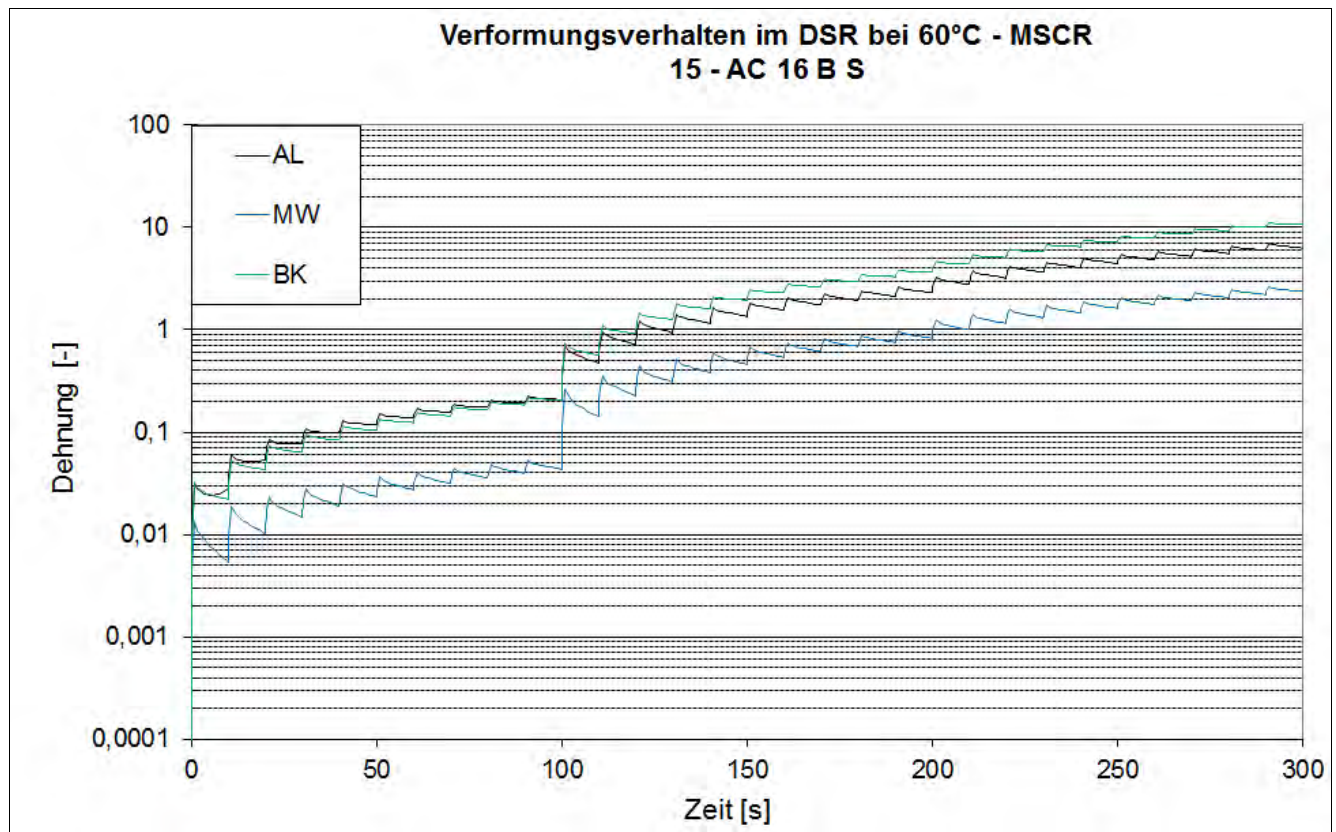
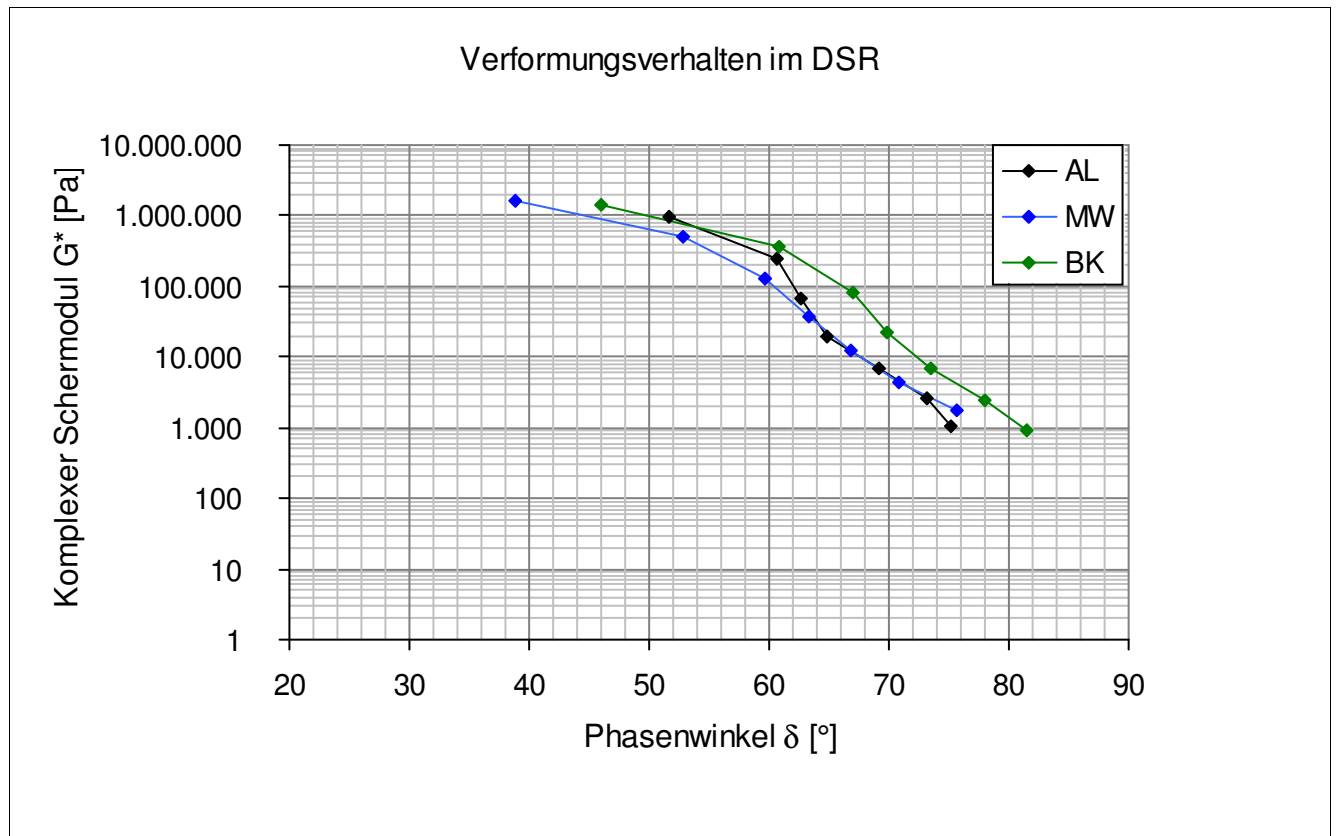
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	40,6	-	67,2	36,5
R 1,6 kPa	[%]	57,5	-	63,8	35,3
R 3,2 kPa	[%]	60,1	-	64,3	33,1
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	6,3	-	2,4	10,7
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,208	-	0,044	0,206
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,131	-	0,049	0,214
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,124	-	0,048	0,222
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	-41,6	-	5,1	3,3
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	-48	-	4,3	9,3
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	-4,5	-	-0,8	6,2
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	-37	-	11,4	3,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	-40,4	-	9,1	7,8
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	-5,3	-	-2	3,7

- nicht im Untersuchungsprogramm

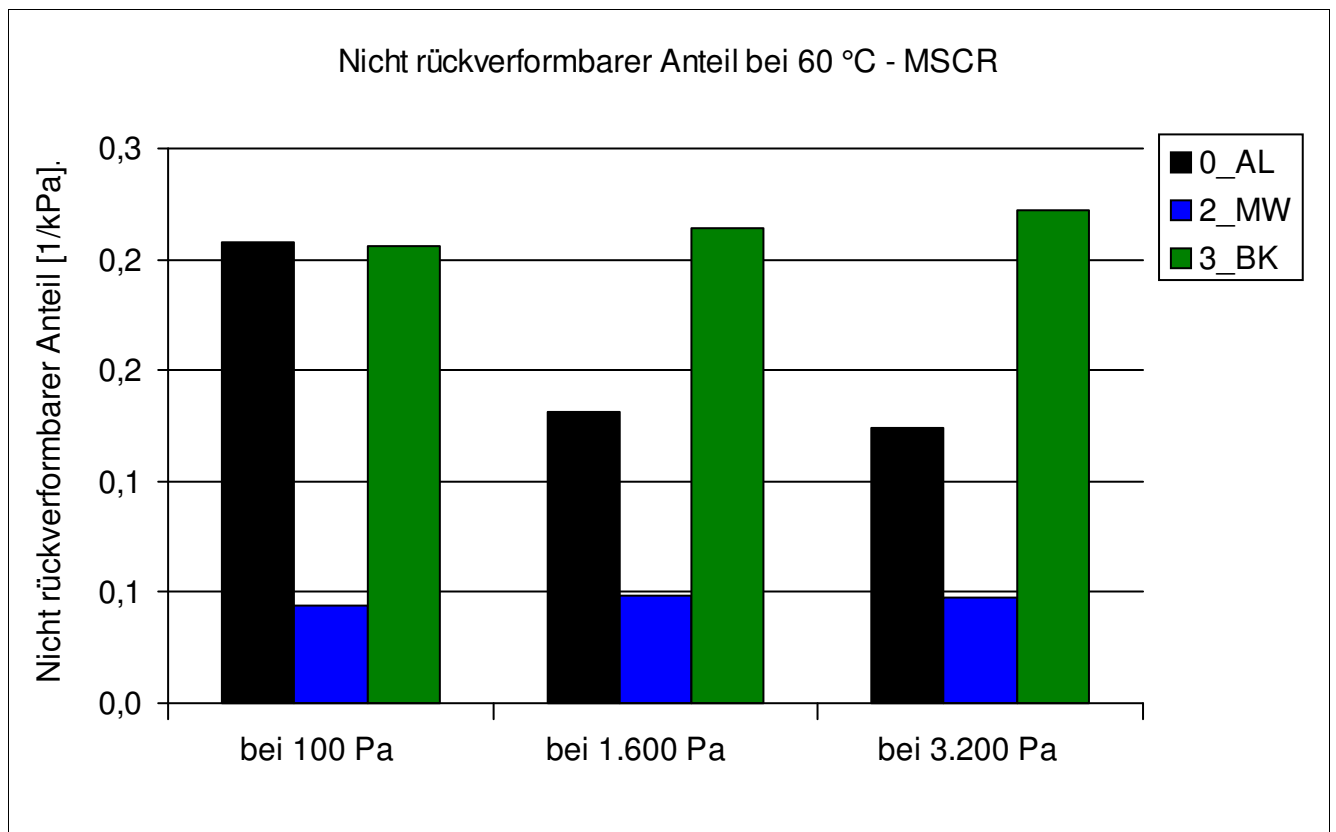
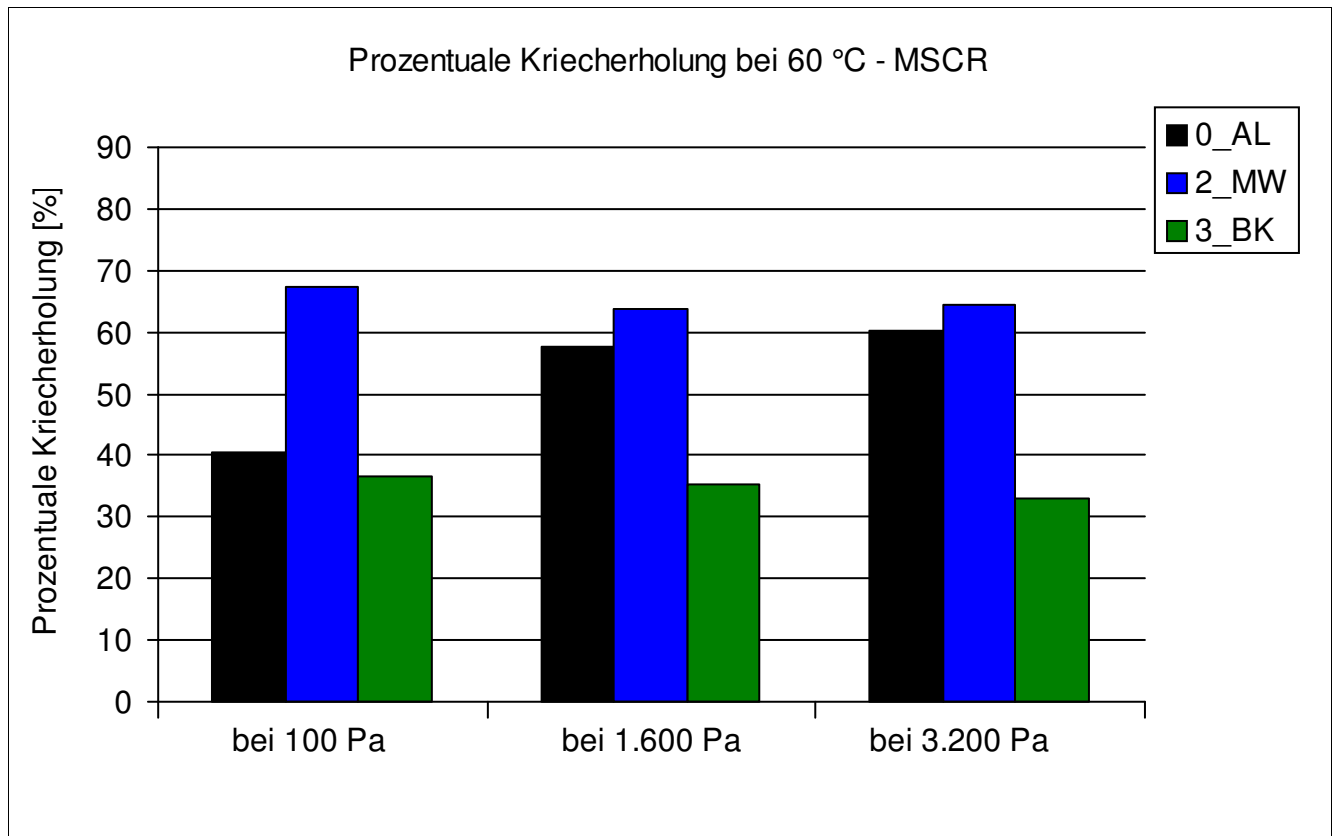
Bitumenanalyse

Strecke	15
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	15
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	15
Schicht	2_ABS

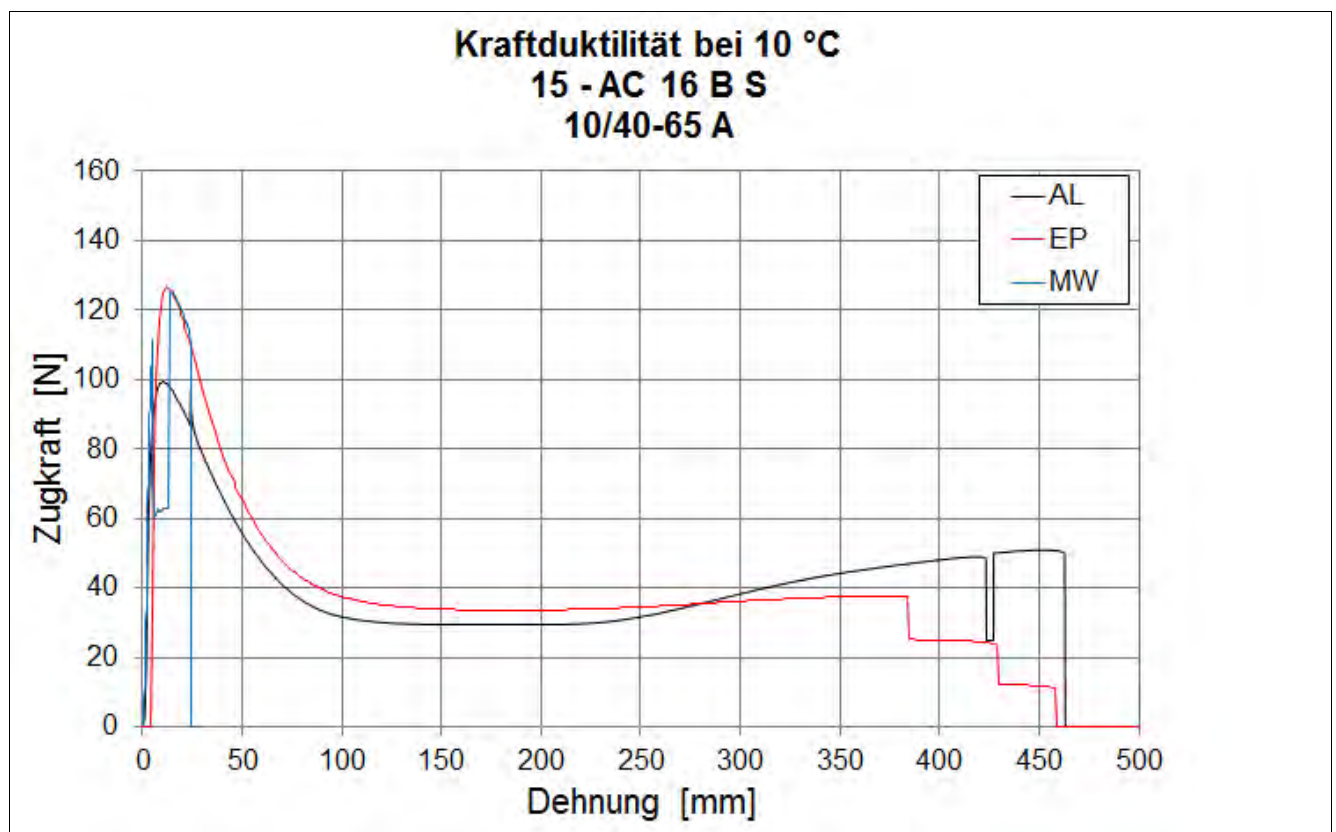
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	368	136,64	318	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	828	375,22	830,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,2685	0,363	0,2925	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,1505	0,313	0,186	-
Ts = 300	[°C]	-14,67	-22,163	-15,684	-
Tm = 0,3	[-]	-13,597	-27,34	-15,366	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	7,6550	7,0300	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	15
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,6	45	59,8	59,2	57,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		88	27	25	27
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 15

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	49
		Scherweg_	[mm]	3,8
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	50,3
		Scherweg_	[mm]	2
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,435
Rohdicke	[g/cm ³]	
Verdichtungsgrad	[%]	99,4
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	9,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,399
Rohdicke	[g/cm ³]	2,466
Verdichtungsgrad	[%]	103,4
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	81,5
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	24,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,444
Rohdicke	[g/cm ³]	2,488
Verdichtungsgrad	[%]	103,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	1,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	86,0

Verformungsbeständigkeit

Strecke	15
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	47,9	47,8	65,1	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	16,5	16,9	22,4	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	13,4	15,4	16,9	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,5	2,9	2,9	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	10000		
Dehnung	[‰]	57,8	43,8		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	22,3	13,9		

Kälteverhalten

Strecke	15
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-16,1	-16,8	-20	
Bruchspannung	[MPa]	3,638	4,847	4,961	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,225	0,188	0,206
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,306	3,830	4,335
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,330	0,308	0,470
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	4,193	4,217	6,004
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	1,771	1,398	2,407
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	4,499	5,234	4,455
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	5,391	6,703	5,641
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,545	1,790	1,296

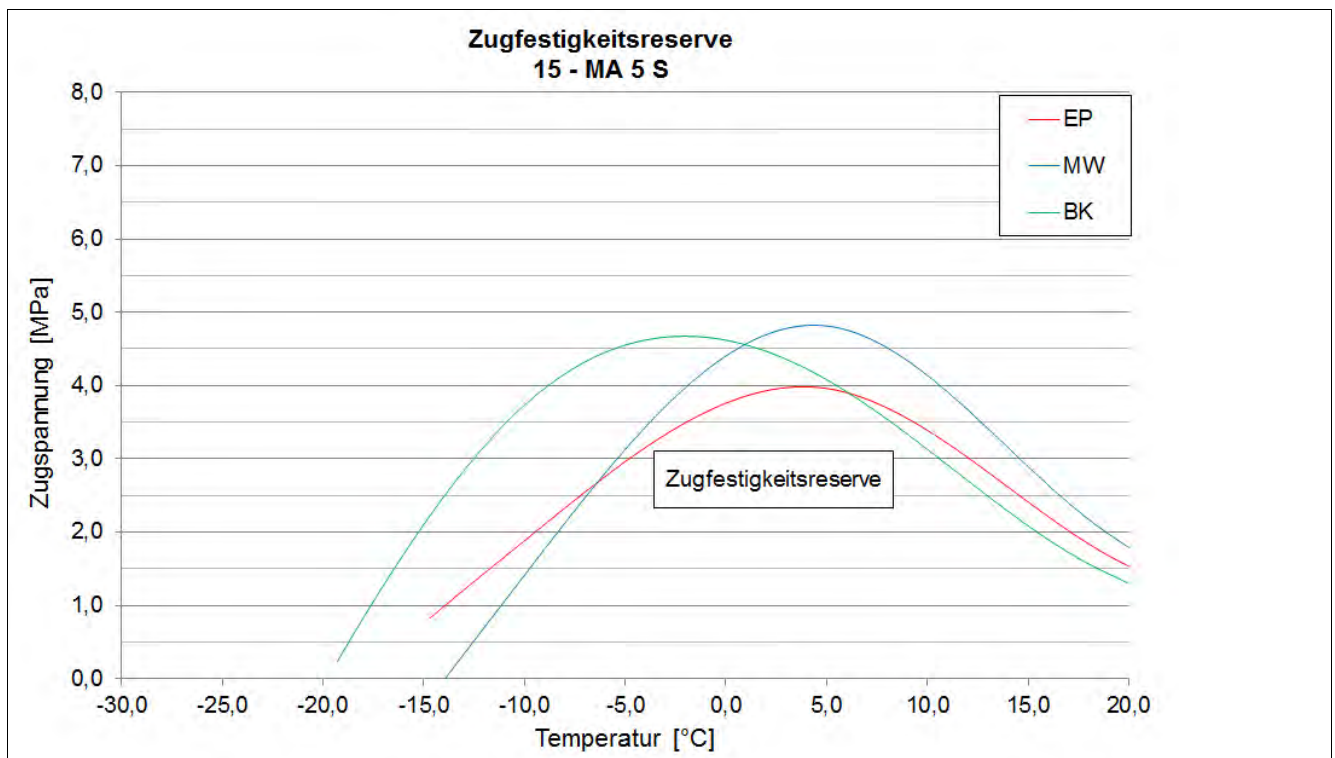
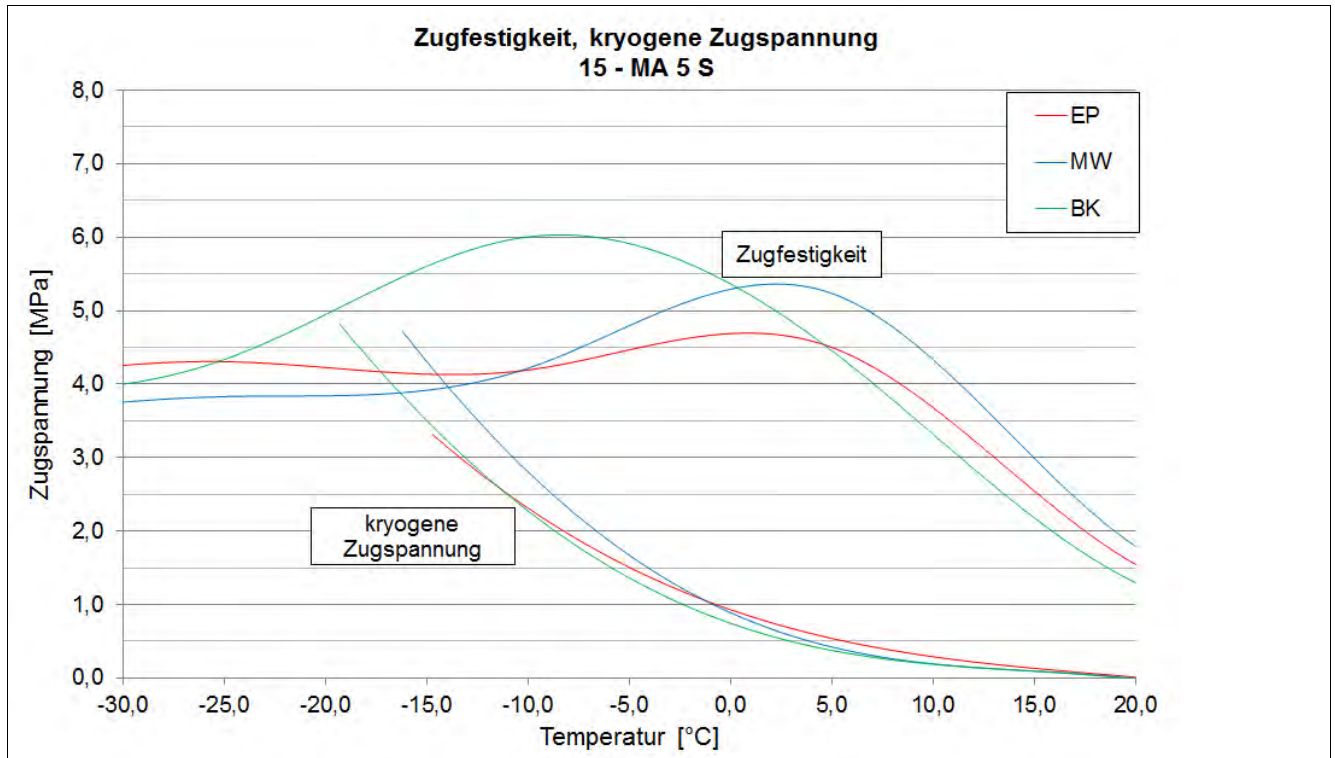
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	3,983	4,823	4,672	
Temp. der max. ZFR	[°C]	3,8	4,4	-2	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-20,3	-20,2	-21,2	
Bruchspannung	[MPa]	5,039	4,71	5,096	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-15,6	-21,6	-24,6	
Bruchspannung	[MPa]	2,611	4,893	5,56	

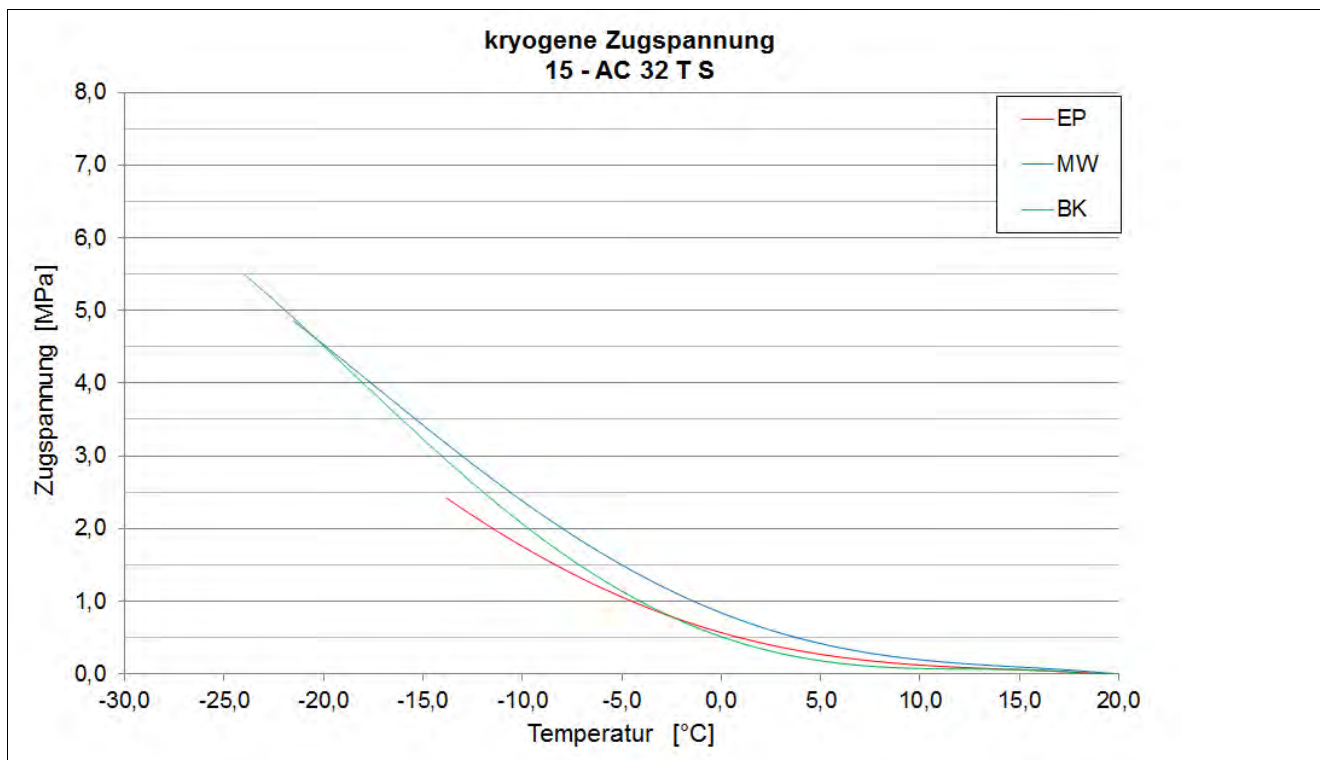
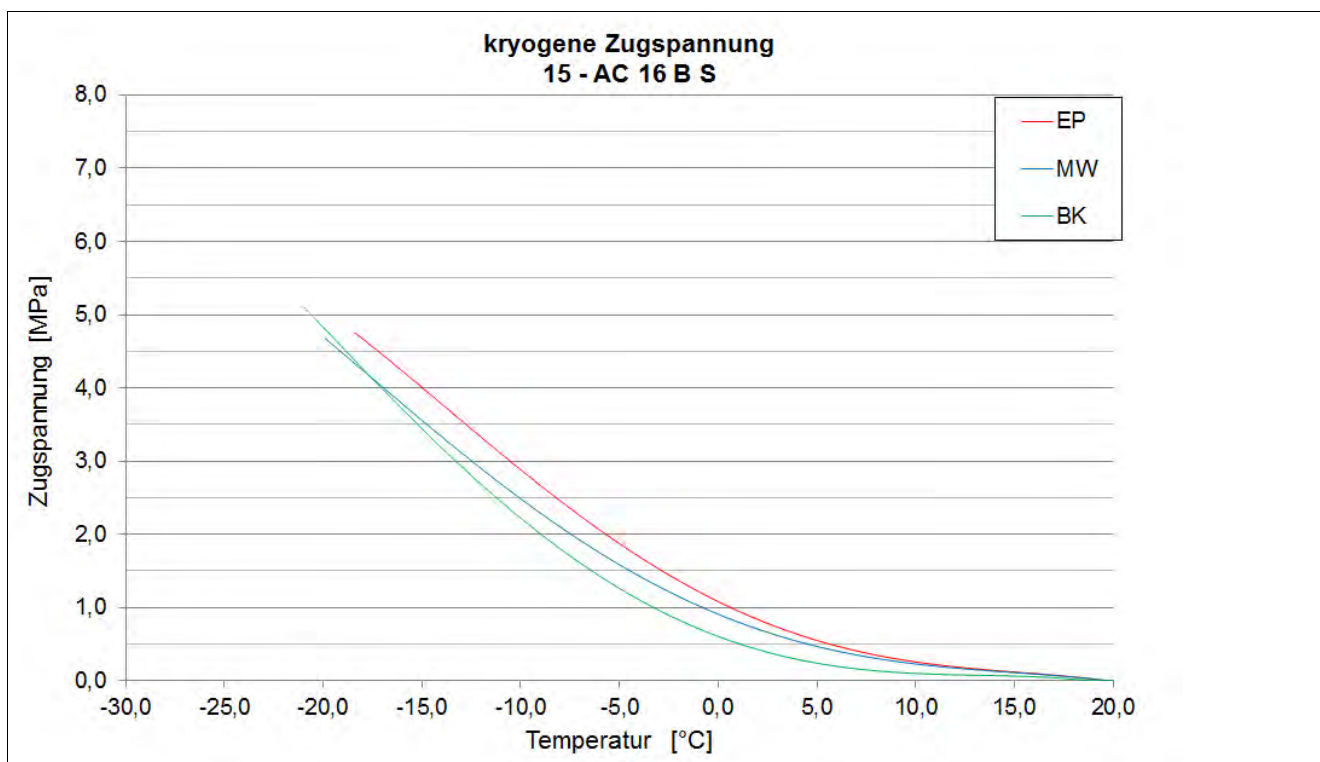
Kälteverhalten

Strecke 15



Kälteverhalten

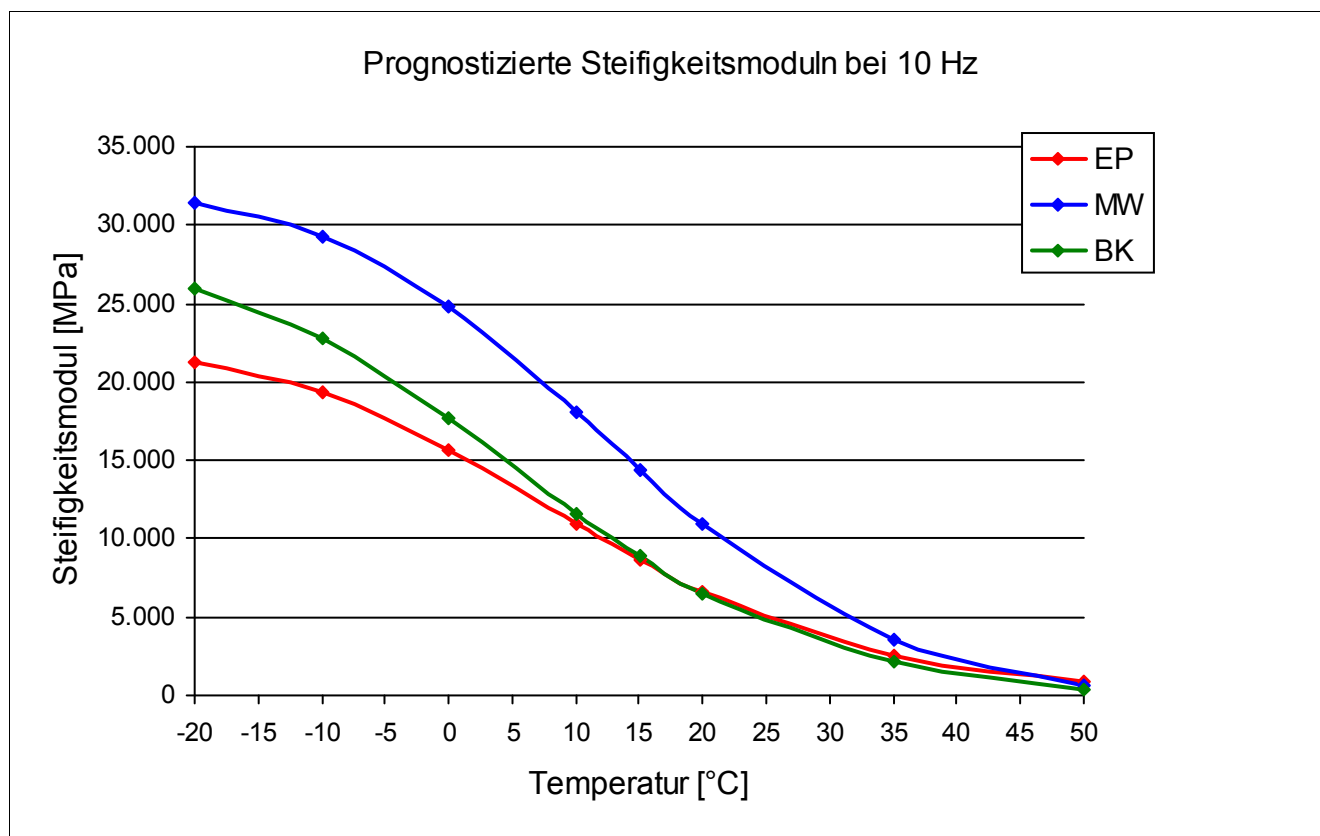
Strecke 15



Steifigkeitsverhalten

Strecke	15
Schicht	1_ADS
Mischgut	MA 5 S

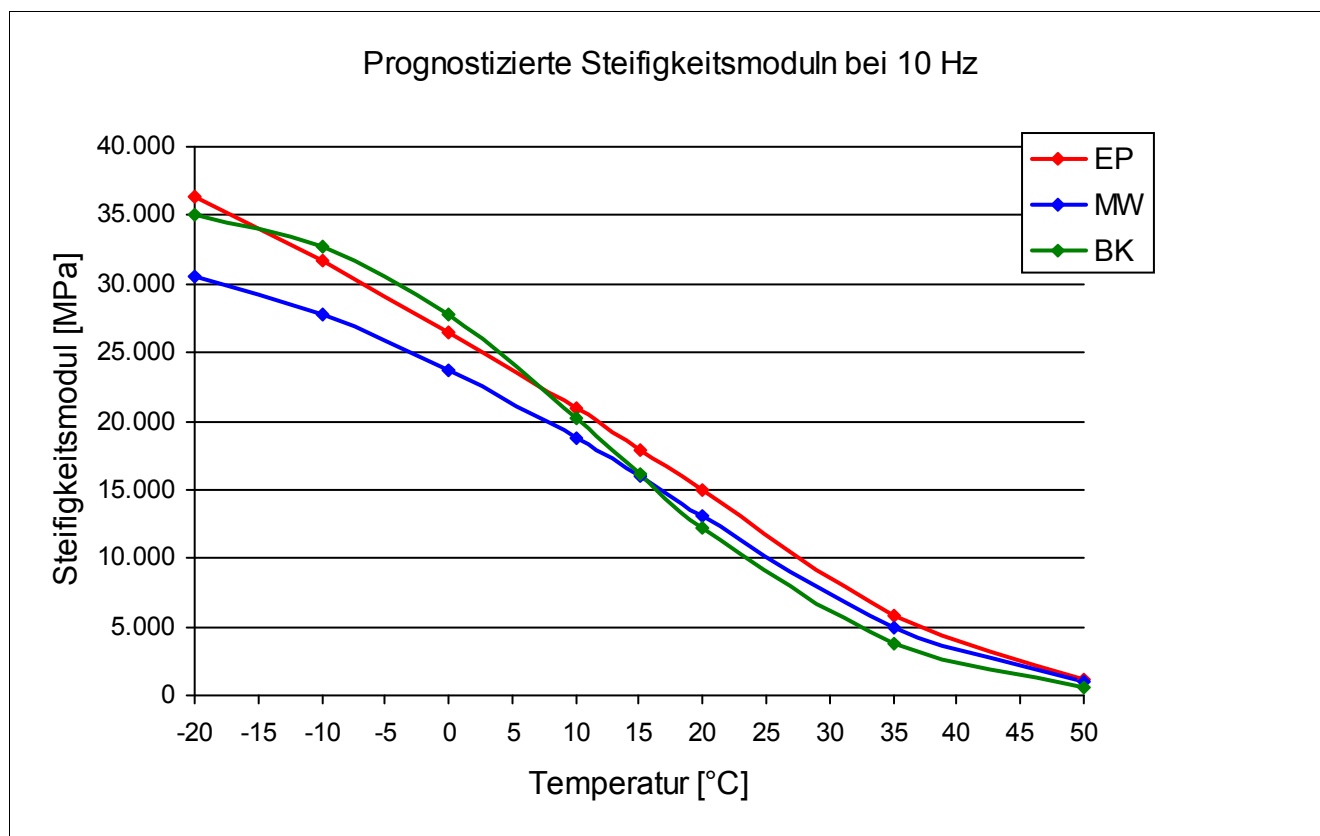
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	19.366	28.895	22.305
-10 °C		5 Hz		[MPa]	18.583	29.361	22.727
-10 °C		1 Hz		[MPa]	15.859	27.416	20.122
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	12.406	24.371	17.015
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.805	23.446	16.760
0 °C		5 Hz		[MPa]	15.642	22.986	16.082
0 °C		1 Hz		[MPa]	12.799	19.879	12.989
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.473	15.719	9.259
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.913	17.751	11.628
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.743	16.545	10.275
10 °C		1 Hz		[MPa]	7.443	12.817	7.518
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.773	8.319	4.227
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.600	10.175	6.736
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.612	8.946	5.567
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.046	6.004	3.796
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.324	3.089	1.778



Steifigkeitsverhalten

Strecke	15
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

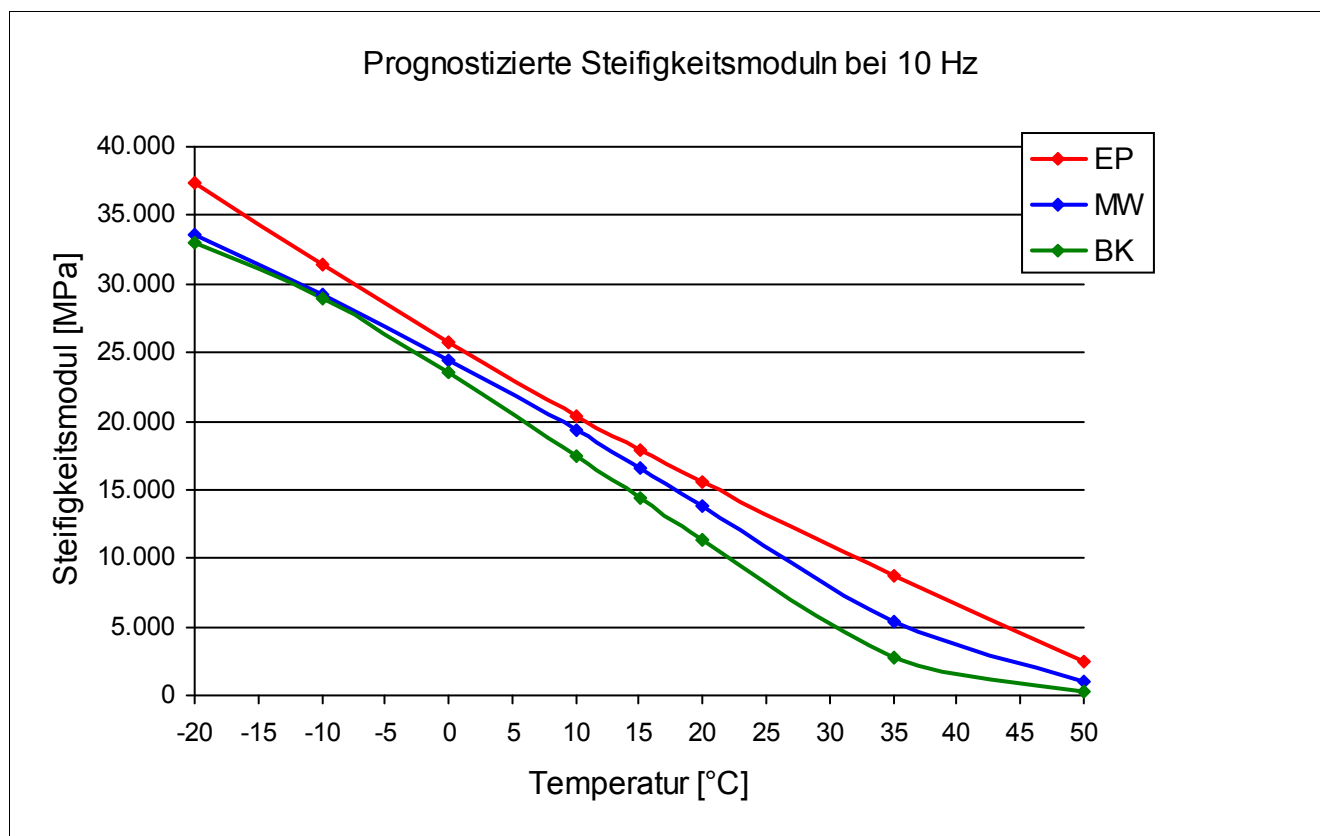
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	30.775	27.381	31.736
-10 °C		5 Hz		[MPa]	31.747	27.673	33.000
-10 °C		1 Hz		[MPa]	29.140	25.709	30.139
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	25.172	21.913	27.412
0 °C		10 Hz		[MPa]	24.311	22.934	26.250
0 °C		5 Hz		[MPa]	25.954	23.239	26.190
0 °C		1 Hz		[MPa]	22.543	20.546	22.855
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	17.238	15.828	17.522
10 °C		10 Hz		[MPa]	21.554	17.947	18.849
10 °C		5 Hz		[MPa]	19.358	18.490	17.898
10 °C		1 Hz		[MPa]	15.944	14.963	13.296
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.256	10.014	7.392
20 °C		10 Hz		[MPa]	16.467	13.440	12.796
20 °C		5 Hz		[MPa]	14.246	11.422	11.489
20 °C		1 Hz		[MPa]	10.151	7.965	7.410
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.863	4.328	3.092



Steifigkeitsverhalten

Strecke	15
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	31.916	29.860	29.423
-10 °C		5 Hz		[MPa]	29.837	27.734	27.451
-10 °C		1 Hz		[MPa]	27.037	25.514	24.607
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	22.908	21.682	19.728
0 °C		10 Hz		[MPa]	26.599	25.837	26.092
0 °C		5 Hz		[MPa]	24.294	23.606	21.976
0 °C		1 Hz		[MPa]	21.591	20.517	18.720
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	17.140	16.114	12.451
10 °C		10 Hz		[MPa]	21.682	20.252	20.129
10 °C		5 Hz		[MPa]	19.055	17.756	16.131
10 °C		1 Hz		[MPa]	15.377	14.188	12.161
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.748	8.794	6.136
20 °C		10 Hz		[MPa]	20.491	16.103	13.672
20 °C		5 Hz		[MPa]	17.324	13.489	10.746
20 °C		1 Hz		[MPa]	12.454	9.284	6.343
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.759	4.691	2.264

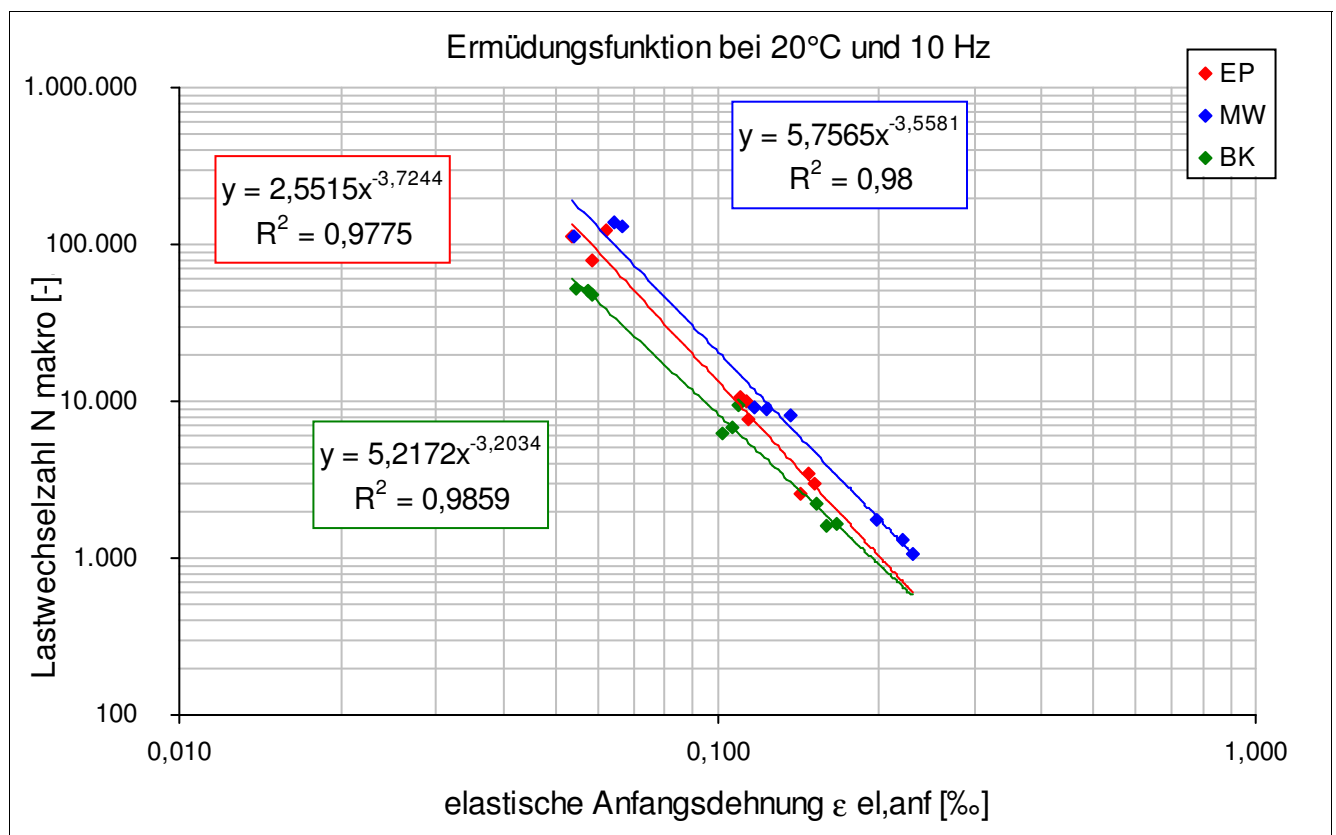


Ermüdungsverhalten

Strecke	15
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	78.804	132.102	52.801
N Makro	[-]	123.920	137.156	50.030
N Makro	[-]	111.467	111.043	47.928
N Makro	[-]	7.701	8.166	9.384
N Makro	[-]	10.067	8.978	6.864
N Makro	[-]	10.681	9.026	6.276
N Makro	[-]	3.497	1.054	1.628
N Makro	[-]	2.587	1.777	1.600
N Makro	[-]	2.940	1.306	2.187

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,058	0,066	0,055
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,062	0,064	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,054	0,054	0,059
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,114	0,136	0,109
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,113	0,123	0,106
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,111	0,117	0,102
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,147	0,230	0,166
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,143	0,198	0,160
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,151	0,221	0,153

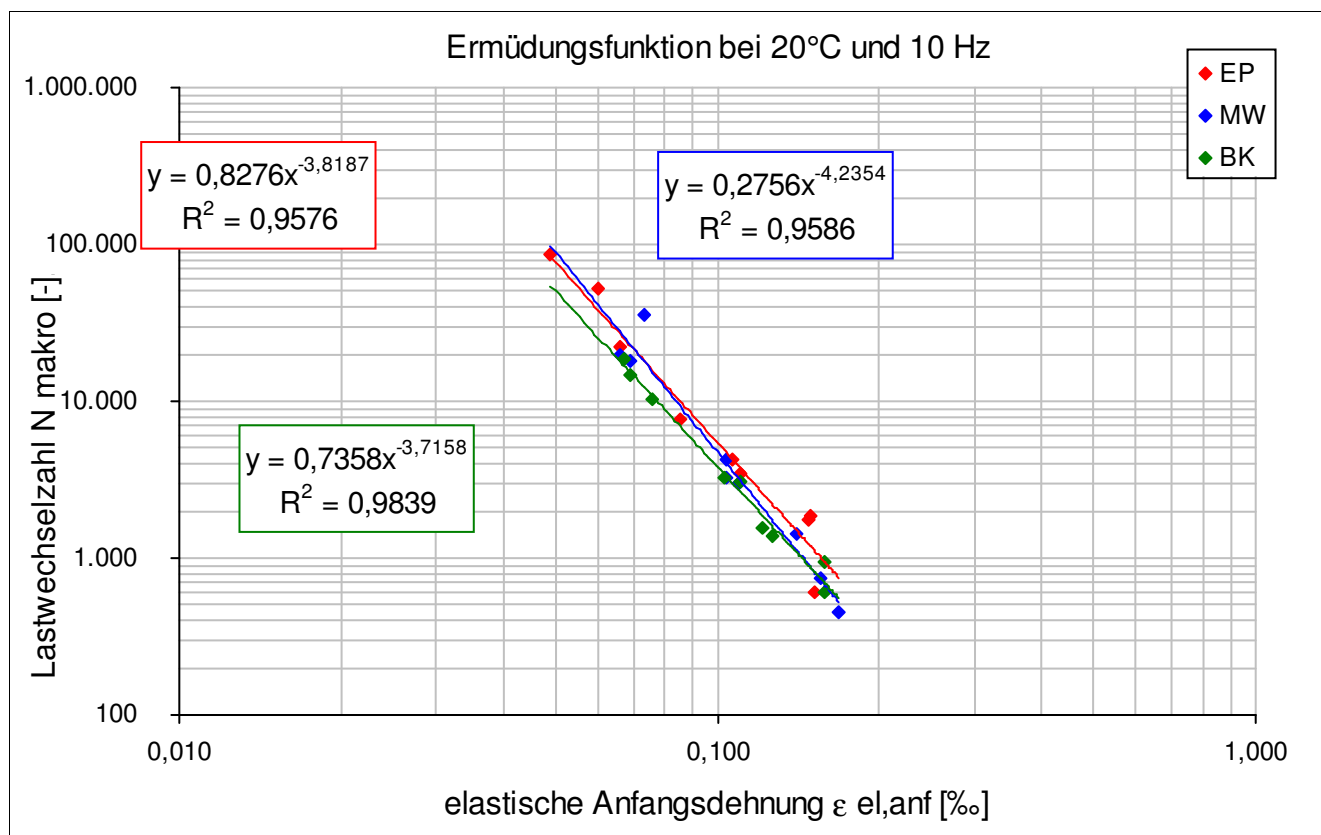


Ermüdungsverhalten

Strecke	15
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	52.007	20.006	10.253
N Makro	[-]	86.006	18.009	14.758
N Makro	[-]	22.005	36.009	18.855
N Makro	[-]	3.501	3.002	1.559
N Makro	[-]	4.256	3.256	3.058
N Makro	[-]	7.754	4.254	3.302
N Makro	[-]	605	1.405	1.404
N Makro	[-]	1.859	454	953
N Makro	[-]	1.758	751	604

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,060	0,066	0,076
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,049	0,069	0,069
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,066	0,073	0,067
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,110	0,109	0,121
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,107	0,104	0,110
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,085	0,104	0,103
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,151	0,140	0,127
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,149	0,168	0,158
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,148	0,156	0,158

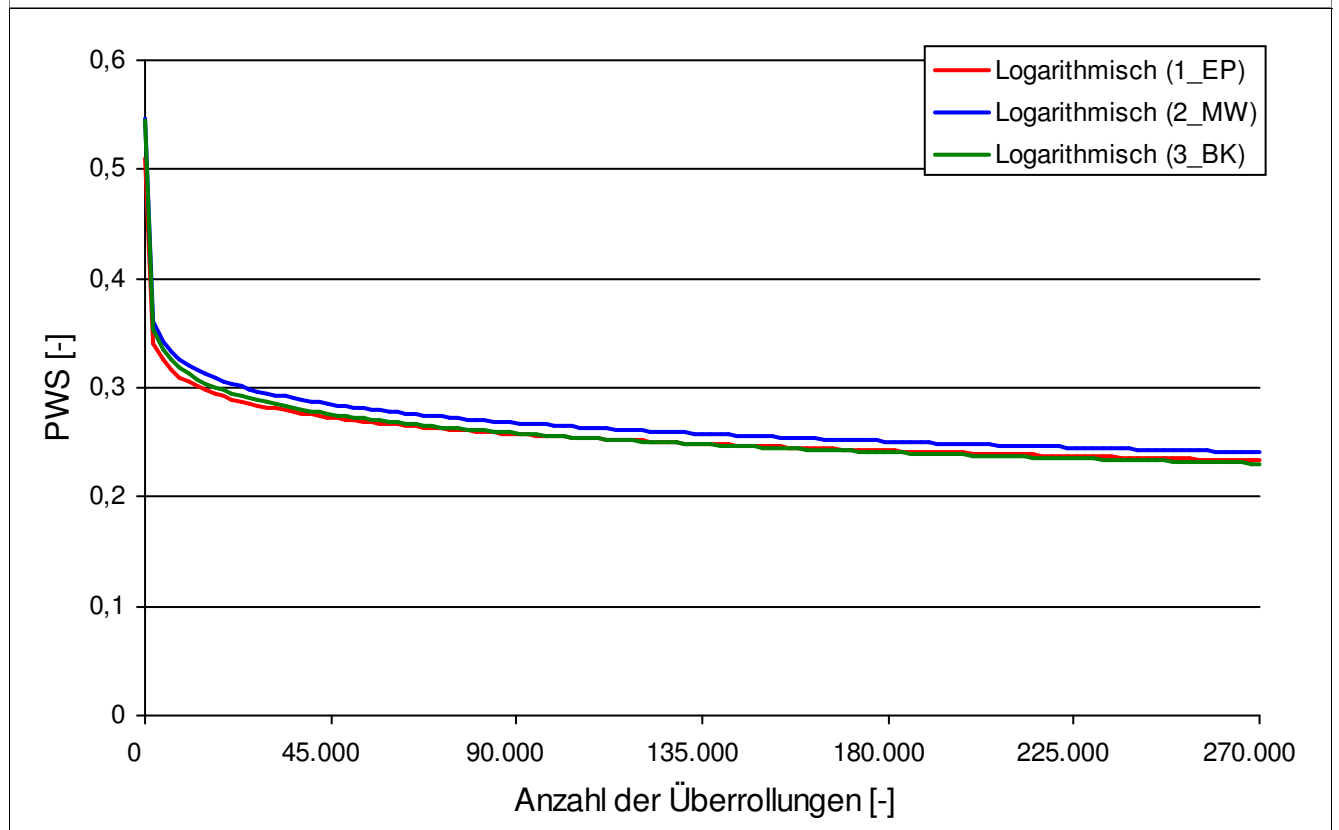


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	15
Schicht	1_ADS
Mischgut	MA 5 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,512	0,547	0,546
4.500	[-]	0,329	0,343	0,345
7.500	[-]	0,309	0,336	0,330
15.000	[-]	0,293	0,317	0,301
22.500	[-]	0,290	0,300	0,287
30.000	[-]	0,280	0,291	0,276
37.500	[-]	0,272	0,283	0,270
45.000	[-]	0,268	0,278	0,264
90.000	[-]	0,254	0,264	0,252
135.000	[-]	0,246	0,258	0,249
180.000	[-]	0,248	0,252	0,245
225.000	[-]	0,243	0,248	0,247
270.000	[-]	0,240	0,246	0,238

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	16																
Ausführungszeitraum	18.09.2012 – 30.10.2012																
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt																
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt																
Längsneigung	keine Angabe																
Anzahl Fahrstreifen	3																
Fahrstreifenbreite	nicht bekannt																
Höhenplan	Einschnitt																
Lageplan	Gerade																
Umgebung	Wald																
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht</th> <th>Mischgut</th> <th>Resultierendes BM</th> <th>Dicke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1_ADS</td> <td>SMA 11 S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>4 cm</td> </tr> <tr> <td>2_ABS</td> <td>AC 22 B S</td> <td>25/55-55 A</td> <td>8 cm</td> </tr> <tr> <td>3_ATS</td> <td>AC 32 T S</td> <td>30/45</td> <td>12 cm</td> </tr> </tbody> </table>	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke	1_ADS	SMA 11 S	25/55-55 A	4 cm	2_ABS	AC 22 B S	25/55-55 A	8 cm	3_ATS	AC 32 T S	30/45	12 cm
	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke													
	1_ADS	SMA 11 S	25/55-55 A	4 cm													
	2_ABS	AC 22 B S	25/55-55 A	8 cm													
3_ATS	AC 32 T S	30/45	12 cm														

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
16	SMA 11 S	24.10.2012	Füller	Kalksteinmehl
16			GK 0/2	Diabas
16			GK2/5	Diabas
16			GK 5/8	Diabas
16			GK 8/11	Diabas
16			GK 8/11_	Grauwacke
16			Zusatz	VIATOP Premium
16	AC 22 B S	21.09.2012	Füller	Kalksteinmehl
16			GK 0/2	Gabbro
16			GK2/5	Gabbro
16			GK 5/8	Gabbro
16			GK 8/11	Gabbro
16			GK 11/16	Gabbro
16			GK 16/22	Gabbro
16			Asphaltgranulat	Fräsasphalt 0/16
16	AC 32 T S	18.09.2012	Füller	Kalksteinmehl
16			GK 0/2	Grauwacke
16			GK 0/2 (Sand)	Natursand
16			GK 0/5	Grauwacke
16			GK 22/32	Diabas
16			GK 8/32	Diabas
16			Asphaltgranulat	FG 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	16
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 11 S"/>
----------------------	---------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="24.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="leicht bewölkt"/>
-----------	---

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 22 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="21.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="18.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	16
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	16
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 11 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	12,4	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	15	Diabas
GK2/5	[M.-%]	10,6	Diabas
GK 5/8	[M.-%]	15	Diabas
GK 8/11	[M.-%]	23	Diabas
GK 8/11_	[M.-%]	24	Grauwacke
Zusatz	[M.-%]	0,4	VIATOP Premium

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,3	6,5	6,5	6,4
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,2	6,2	6,1
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,3	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]	4	1,2	2,9	2,0
8 - 11,2 mm	[M.-%]	39,1	44,6	42,1	37,3
5,6 - 8 mm	[M.-%]	18	16,2	19,2	19,2
2 - 5,6 mm	[M.-%]	11,8	12,0	10,3	12,9
1 - 2 mm	[M.-%]	5,2	4,1	5,1	5,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]	5,8	6,4	5,9	6,5
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,9	2,3	1,4	2,0
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,4	1,6	0,4	1,4
< 0,063 mm	[M.-%]	11,8	12,1	12,7	13,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,54	2,54	2,571	2,56
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,474	2,478	2,471	2,495
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,6	2,4	3,9	2,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,4	87	80,5	86,5

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	16
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	17	Gabbro
GK2/5	[M.-%]	11	Gabbro
GK 5/8	[M.-%]	7	Gabbro
GK 8/11	[M.-%]	6	Gabbro
GK 11/16	[M.-%]	6	Gabbro
GK 16/22	[M.-%]	26	Gabbro
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	Fräsasphalt 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	4,2	4,0	3,8
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,0	3,8	3,6
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	2,3	1,1	2,6	1,4
16 - 22,4 mm	[M.-%]	24,6	22,5	26,7	16,6
11,2 - 16 mm	[M.-%]	10	12,0	13,0	20,9
8 - 11,2 mm	[M.-%]	9,7	11,1	9,8	10,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	12	12,0	8,2	8,7
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15,5	15,3	15,7	16,2
1 - 2 mm	[M.-%]	8,2	5,6	6,1	6,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]	7	9,1	8,4	8,6
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,2	2,5	2,6	2,8
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2	1,5	1,5	1,2
< 0,063 mm	[M.-%]	6,5	7,5	5,4	7,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,681	2,662	2,703	2,724
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,531	2,494	2,517	2,529
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,6	6,3	6,9	7,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	63,7	62,4	59,3	57,2

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	16
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	50/70

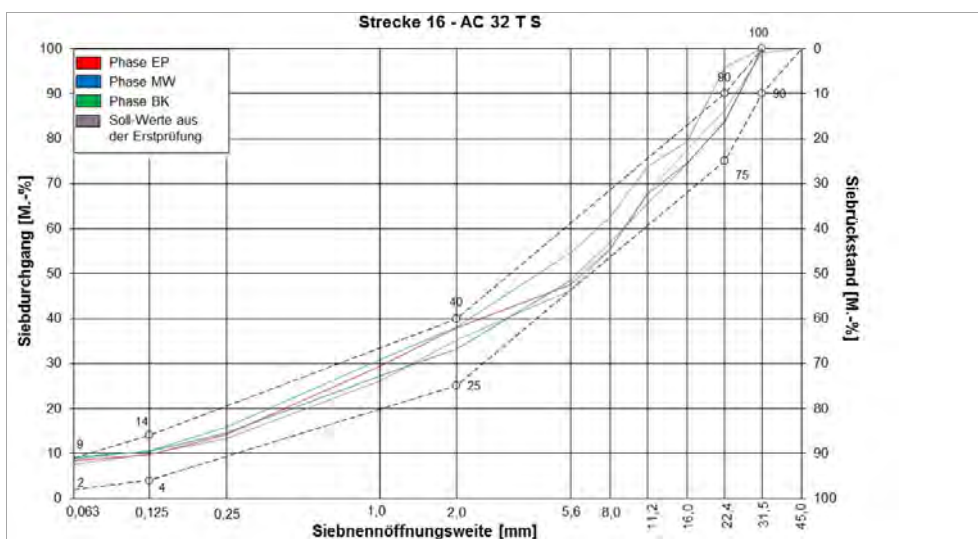
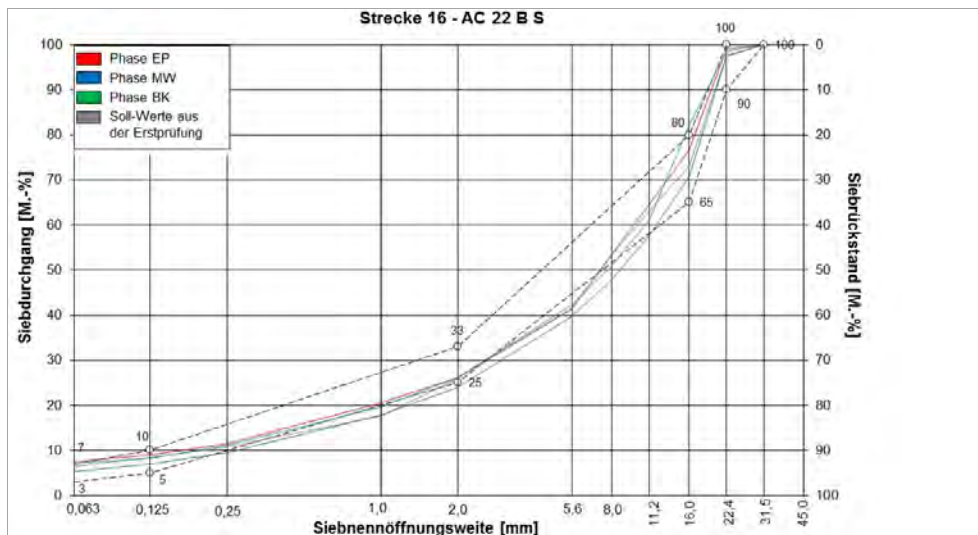
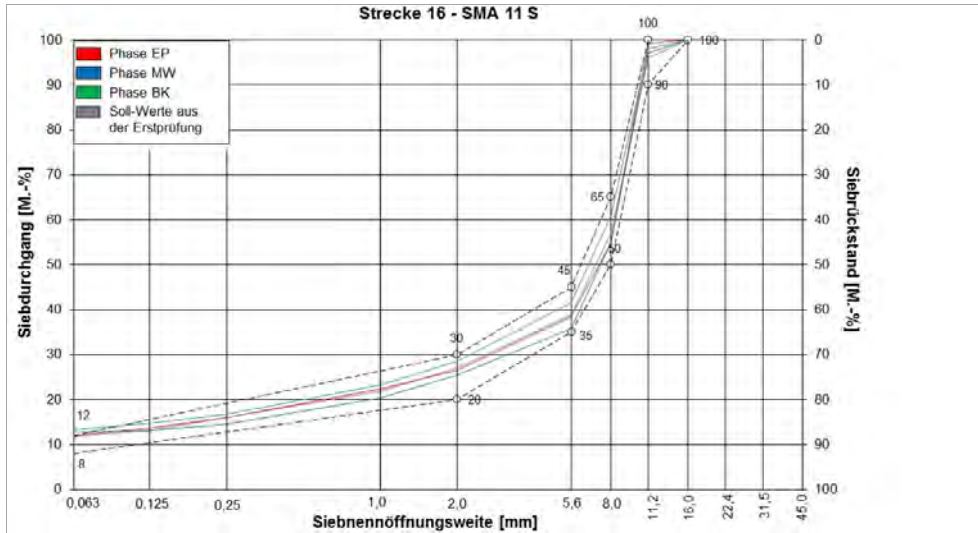
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	11	Grauwacke
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	9	Natursand
GK 0/5	[M.-%]	1	Grauwacke
GK 22/32	[M.-%]	9	Diabas
GK 8/32	[M.-%]	37	Diabas
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	FG 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	3,8	4,0	3,5	3,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,8	3,3	3,7
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	0,9			
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	12,9	16,4	16,1	4,1
16 - 22,4 mm	[M.-%]	8,6	9,2	9,5	16,5
11,2 - 16 mm	[M.-%]	9,6	7,0	8,7	5,6
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,5	12,1	8,7	11,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	9,2	8,0	8,5	8,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	11	9,6	15,2	16,5
1 - 2 mm	[M.-%]	9,1	8,5	6,1	7,3
0,25 - 1 mm	[M.-%]	12,9	15,2	12,6	14,9
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,5	4,5	4,2	5,3
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,3	1,4	1,2	1,8
< 0,063 mm	[M.-%]	7,5	8,3	9,2	8,8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,655	2,683	2,685	2,681
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,459	2,46	2,394	2,395
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	7,4	8,3	10,8	10,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	55,2	54,2	43,7	46,6

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	16
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	60	58,2	65,6	65,4	64,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		33	22	19	20
Elast. Rückstellung	[%]	60	66	61	70	73
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	57,4	-	46,2	44,9
40 °C	[°]	67,3	-	60,5	59,3
50 °C	[°]	72,3	-	65,7	65,3
60 °C	[°]	78,2	-	69,2	68,4
70 °C	[°]	82,2	-	74,2	73,1
80 °C	[°]	84,3	-	78,8	77,7
90 °C	[°]	84,7	-	81,3	80,7

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	783.967	-	1.383.900	1.281.800
40 °C	[MPa]	171.267	-	332.020	319.750
50 °C	[MPa]	38.203	-	76.241	72.627
60 °C	[MPa]	9.415	-	20.853	20.210
70 °C	[MPa]	2.771	-	6.718	6.411
80 °C	[MPa]	960	-	2.283	2.270
90 °C	[MPa]	363	-	1.108	1.153

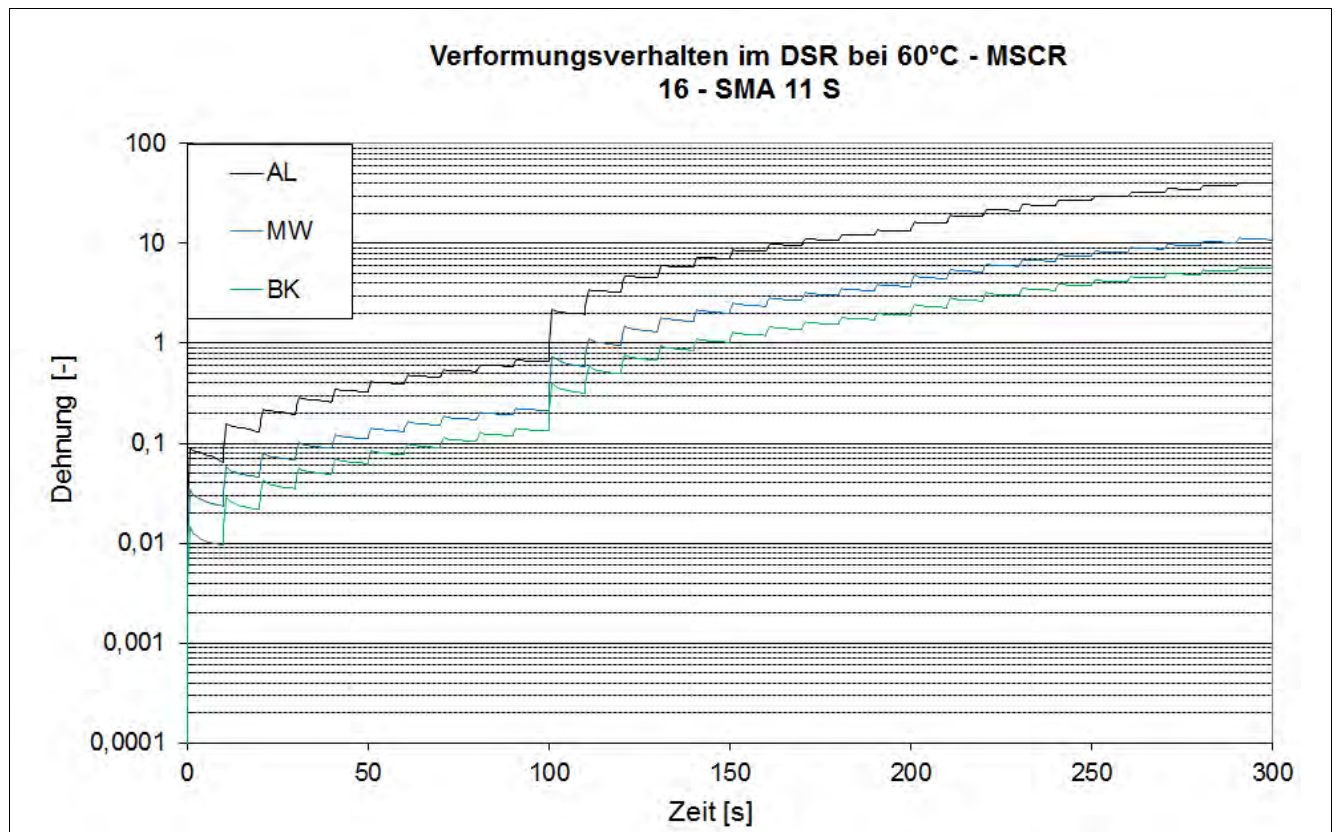
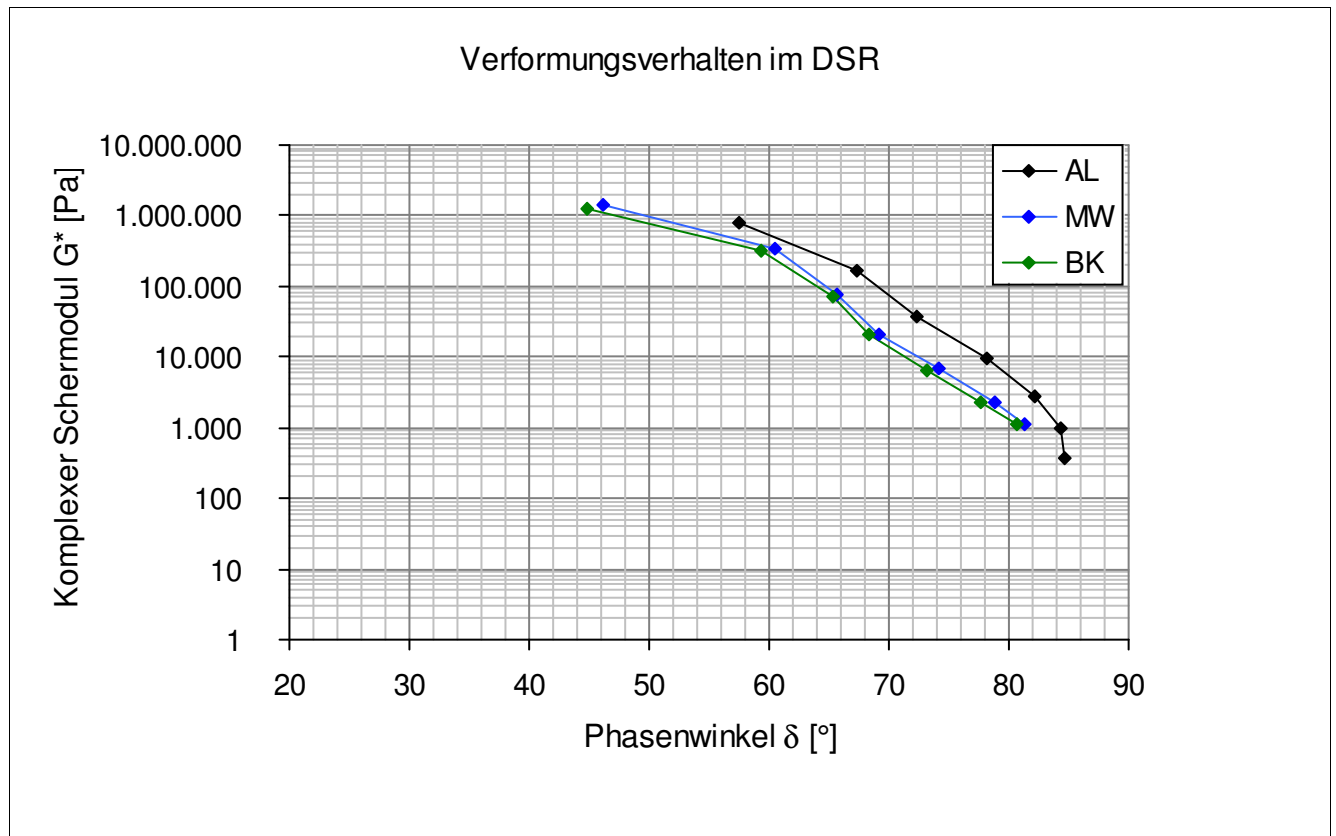
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	27,7	-	38,3	38,1
R 1,6 kPa	[%]	16,4	-	35,9	36,5
R 3,2 kPa	[%]	13,1	-	34,2	34
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	40,3	-	10,9	5,6
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,652	-	0,212	0,133
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,79	-	0,218	0,11
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,844	-	0,225	0,116
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	40,8	-	6,3	4,2
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	52,7	-	10,7	10,8
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	20,1	-	4,7	6,8
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	21,2	-	2,8	-17,3
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	29,4	-	6,1	-12,8
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	6,8	-	3,2	5,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

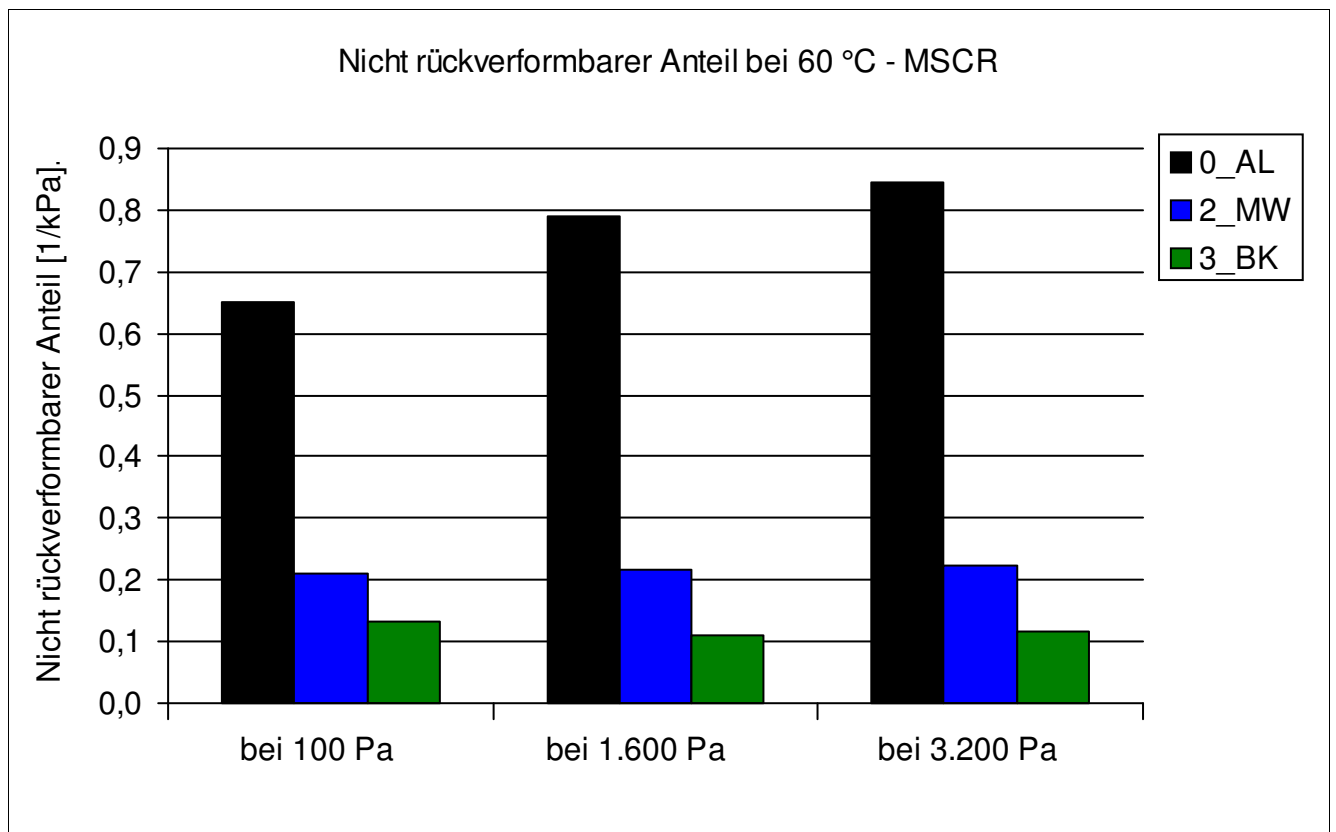
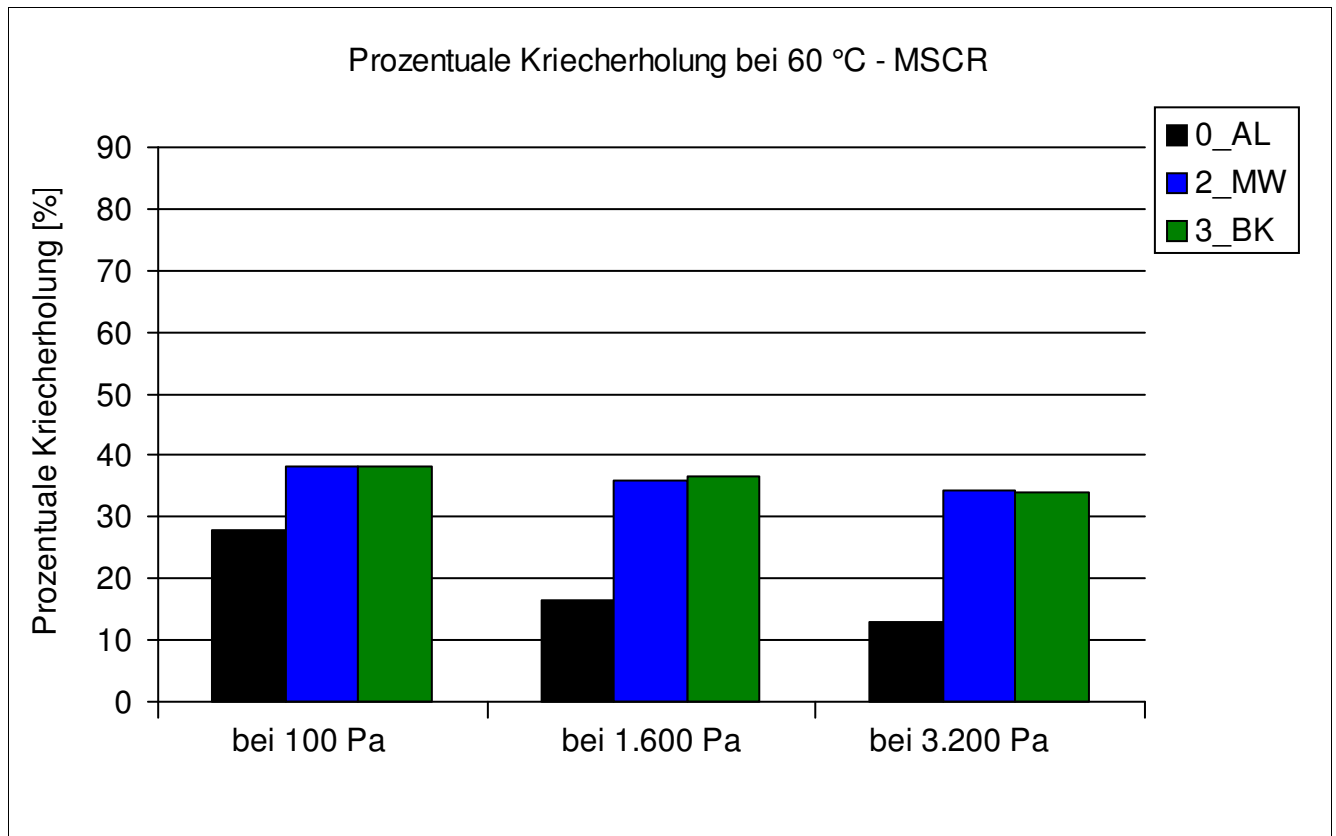
Bitumenanalyse

Strecke	16
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	16
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	16
Schicht	1_ADS

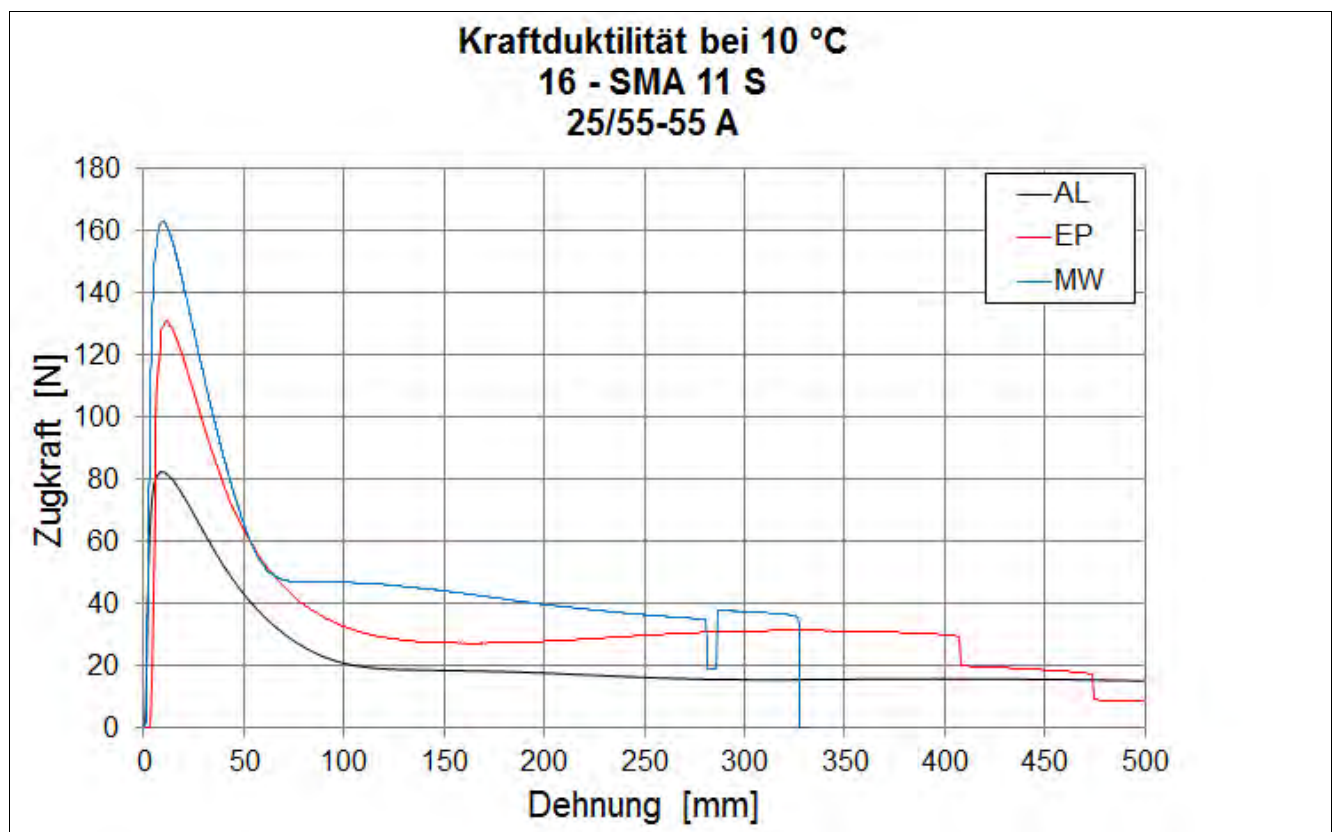
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	290	152,73	352	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	701,5	371,8	526	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,314	0,365	0,2665	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,1885	0,269	0,1545	-
Ts = 300	[°C]	-16,219	-22,05	-13,31	-
Tm = 0,3	[-]	-17,004	-22,094	-13,308	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,2340	6,0850	3,8620	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	16
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	59,4	64,8	70,2	68	66,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		47	21	18	20
Elast. Rückstellung	[%]		76	48	42	46
Ausziehlänge	[cm]		20	16,1	10,1	15,7

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	61,7	-	37,0	39,0
40 °C	[°]	67,1	-	54,8	57,9
50 °C	[°]	69,1	-	63,3	64,9
60 °C	[°]	70,3	-	68,1	69,2
70 °C	[°]	71,7	-	72,1	73,1
80 °C	[°]	73,3	-	76,1	77,2
90 °C	[°]	75,2	-	80,3	81,5

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	333.780	-	1.890.917	1.287.570
40 °C	[MPa]	78.063	-	523.067	338.887
50 °C	[MPa]	20.575	-	121.608	80.859
60 °C	[MPa]	6.520	-	31.618	22.136
70 °C	[MPa]	2.350	-	9.535	6.733
80 °C	[MPa]	903	-	3.190	2.209
90 °C	[MPa]	466	-	1.144	823

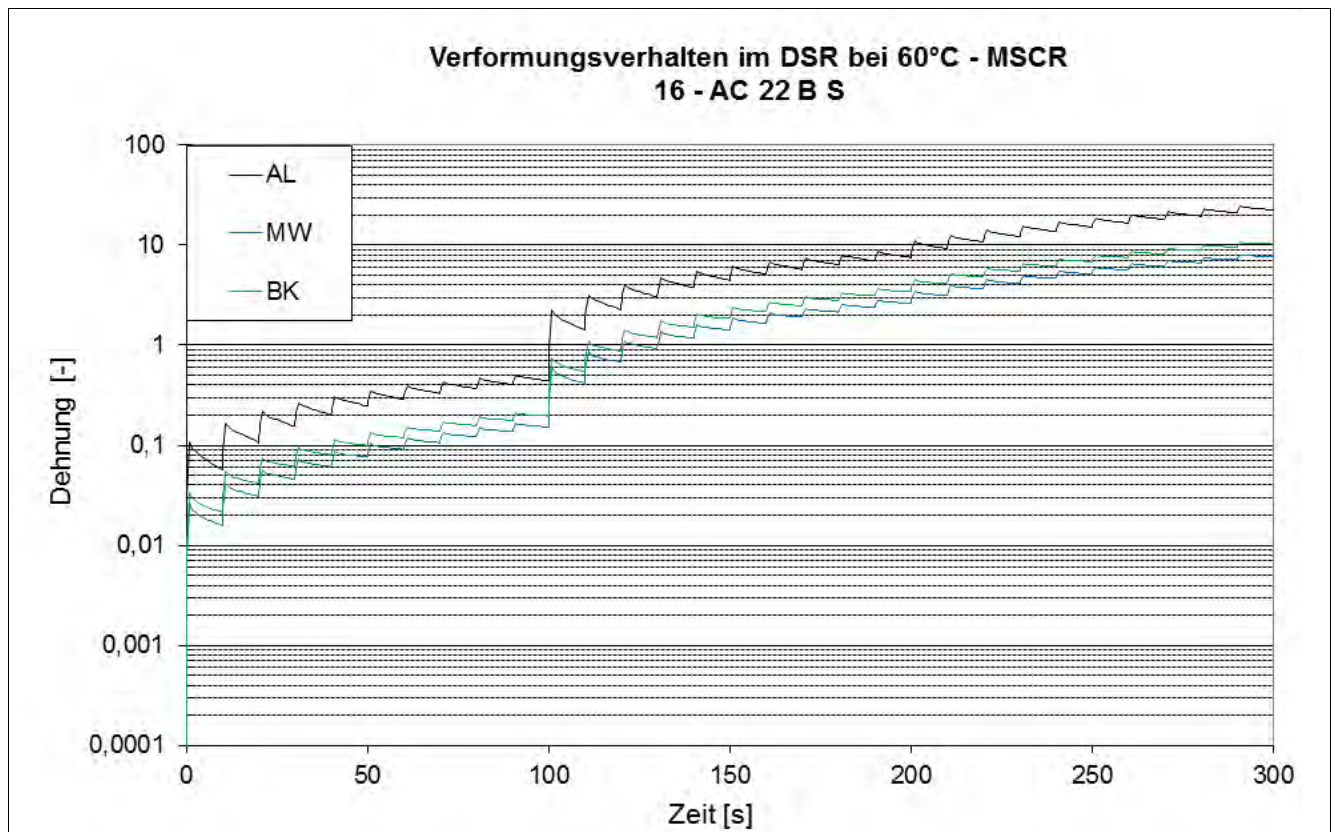
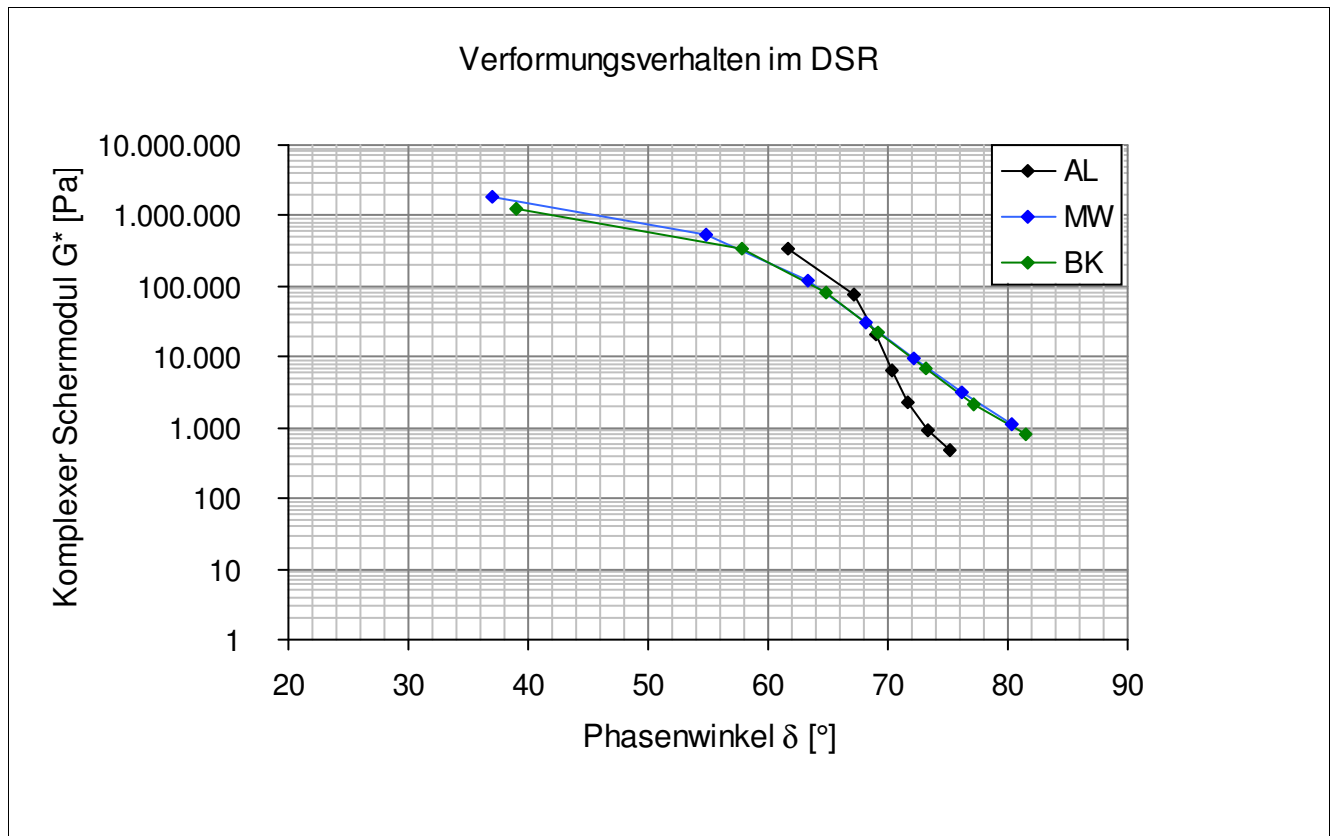
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	59,2	-	43,7	42,3
R 1,6 kPa	[%]	58,5	-	43	41,2
R 3,2 kPa	[%]	57	-	41,5	38,3
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	22,5	-	7,7	10,3
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,438	-	0,153	0,196
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,444	-	0,155	0,202
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,467	-	0,157	0,214
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	1,2	-	1,6	2,6
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	3,7	-	5	9,5
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	2,6	-	3,5	7
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	1,4	-	1,3	3,1
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	6,6	-	2,6	9,2
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	5,2	-	1,3	5,9

- nicht im Untersuchungsprogramm

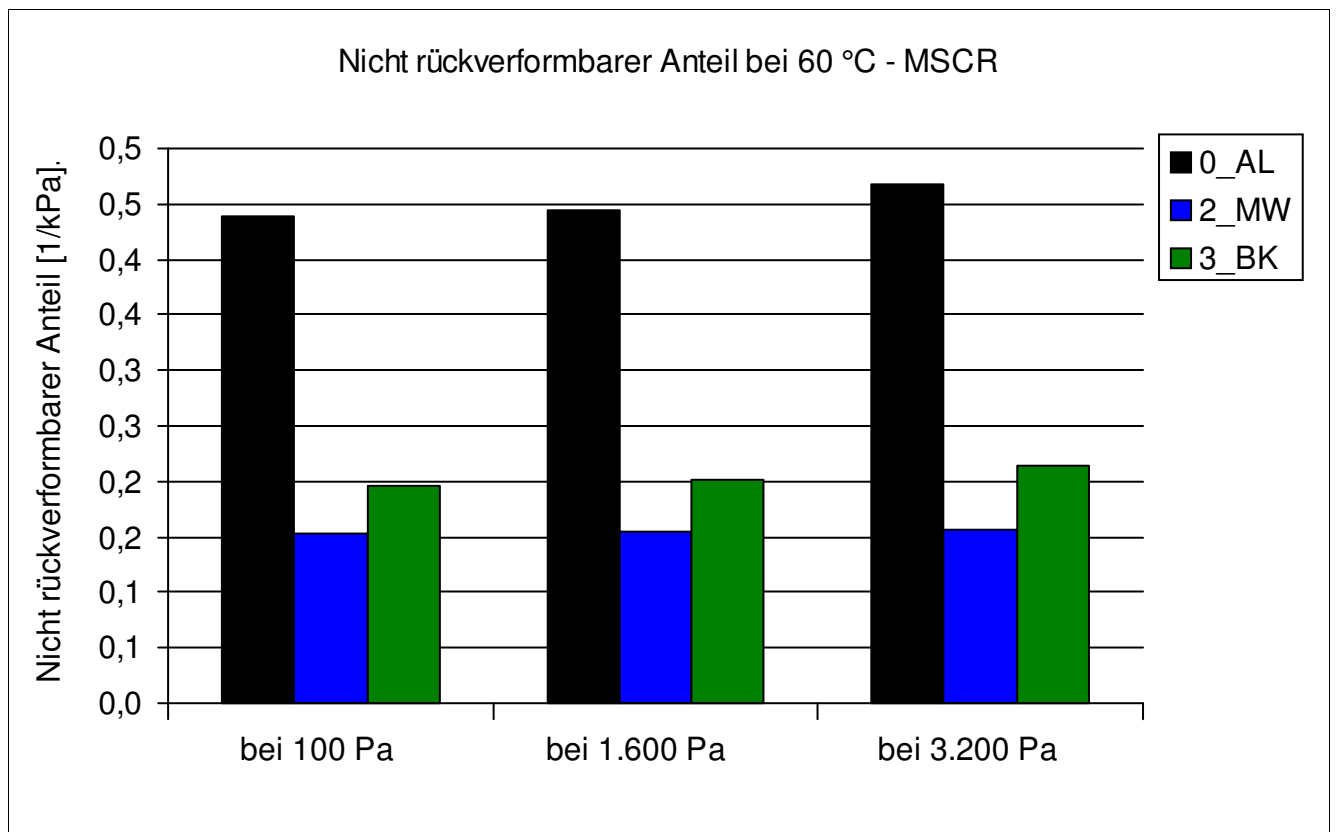
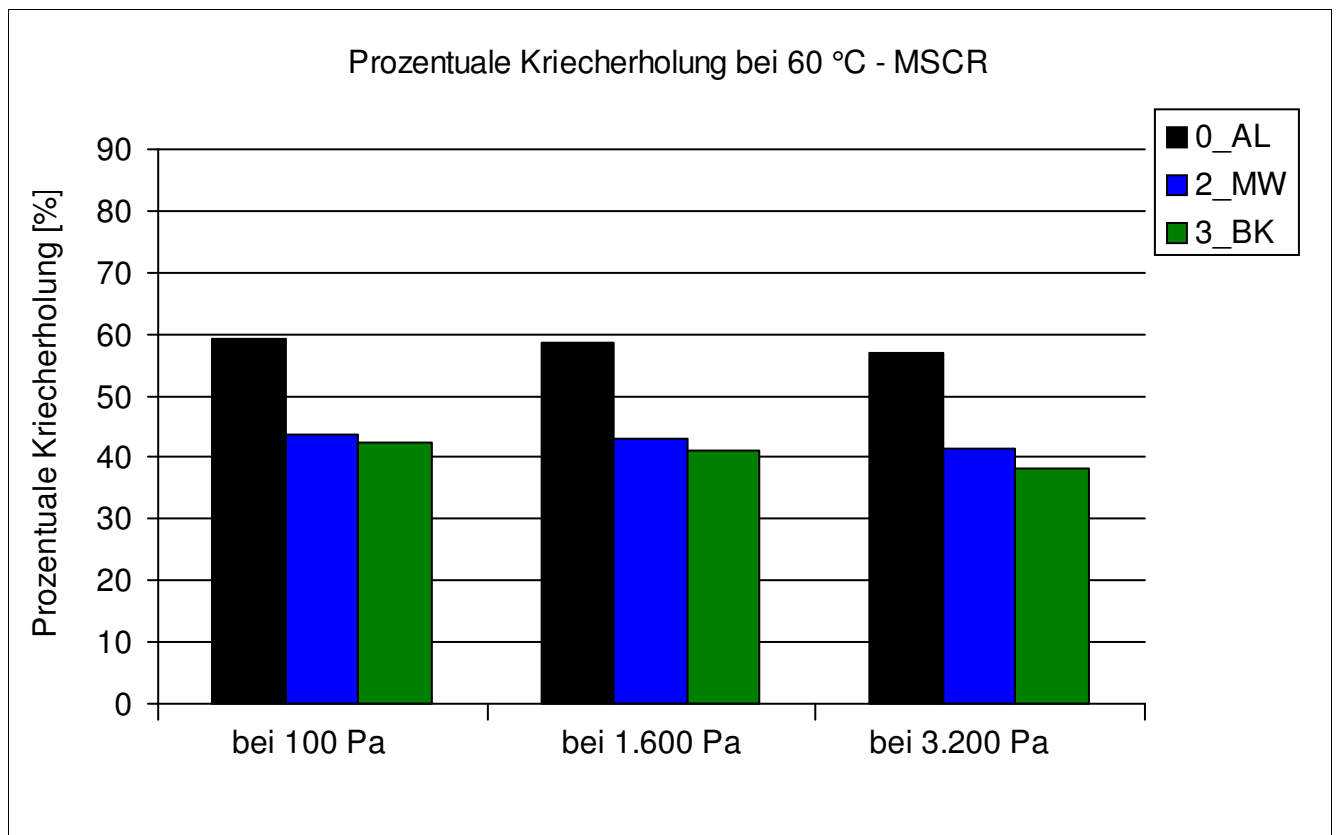
Bitumenanalyse

Strecke	16
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	16
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	16
Schicht	2_ABS

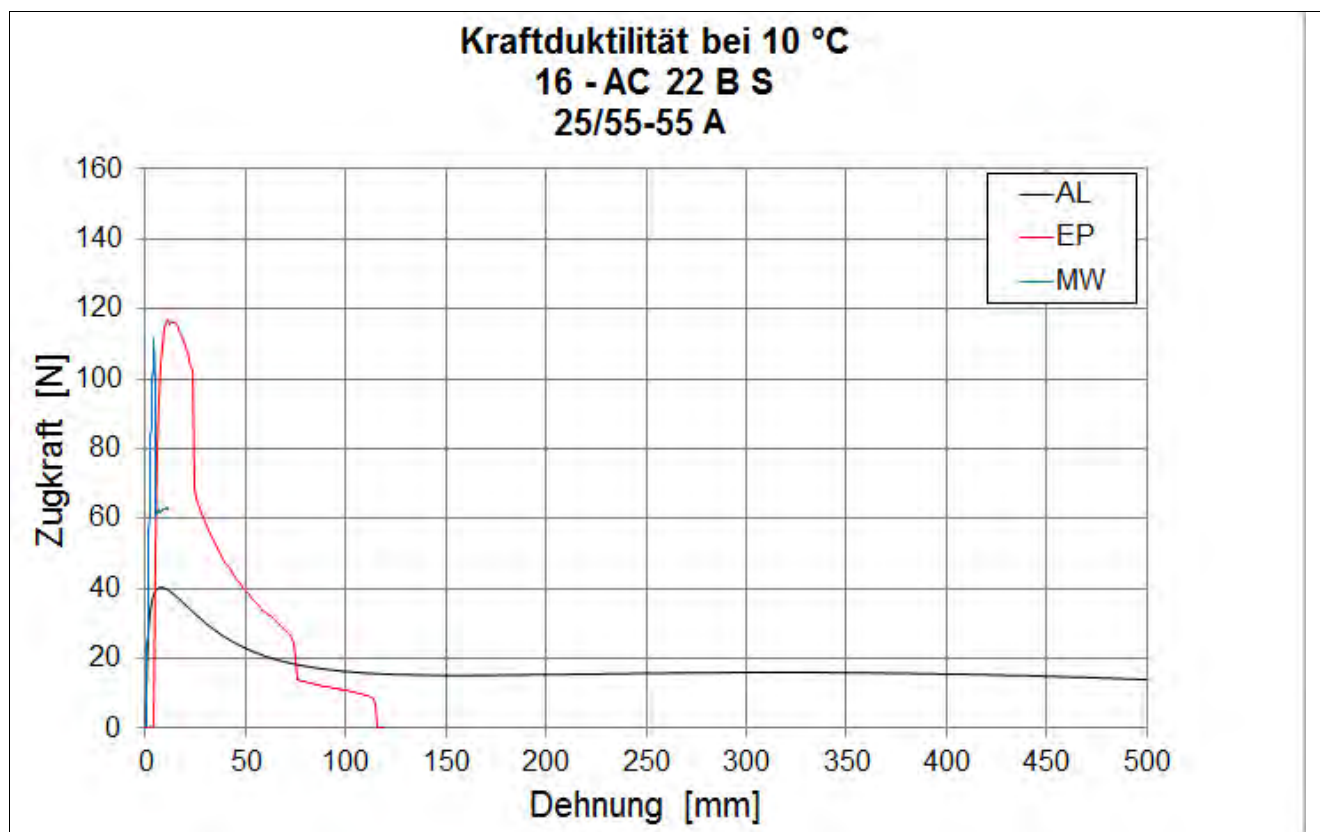
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	171,5	135,08	300,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	558	233,88	708,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3775	0,373	0,268	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,247	0,342	0,1895	-
Ts = 300	[°C]	-18,992	-31,023	-15,989	-
Tm = 0,3	[-]	-21,345	-37,194	-12,331	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,1650	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	16
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	58,1	48,2	70	65,2	65,4
Nadelpenetration	[0,1 mm]		55	28	31	25
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 16

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	45,4
		Scherweg_	[mm]	4
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	30,2
		Scherweg_	[mm]	2,2
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,2
Raumdicke	[g/cm ³]	2,475
Rohdicke	[g/cm ³]	2,560
Verdichtungsgrad	[%]	99,2
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	82,8
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,507
Rohdicke	[g/cm ³]	2,724
Verdichtungsgrad	[%]	99,1
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	8,0
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	54,4
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	18,6
Raumdicke	[g/cm ³]	2,514
Rohdicke	[g/cm ³]	2,681
Verdichtungsgrad	[%]	102,2
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	6,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	61,3

Verformungsbeständigkeit

Strecke	16
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	7979	
Dehnung	[‰]	36,8	20,5	15,8	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	4	2,7	5,8	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	3930	3635	
Dehnung	[‰]	19,5	27,4	20,9	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	4,8	32,5	31,1	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	2327		
Dehnung	[‰]	22,9	15,1		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,8	35,2		

Kälteverhalten

Strecke	16
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-19,5	-16,9	-19,2	
Bruchspannung	[MPa]	4,676	4,185	3,584	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,274	0,183	0,183
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,376	3,640	3,404
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,446	0,416	0,325
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,214	5,684	3,982
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,315	1,860	2,041
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	5,111	5,160	3,295
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	5,886	3,969	6,581
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,001	1,474	0,672

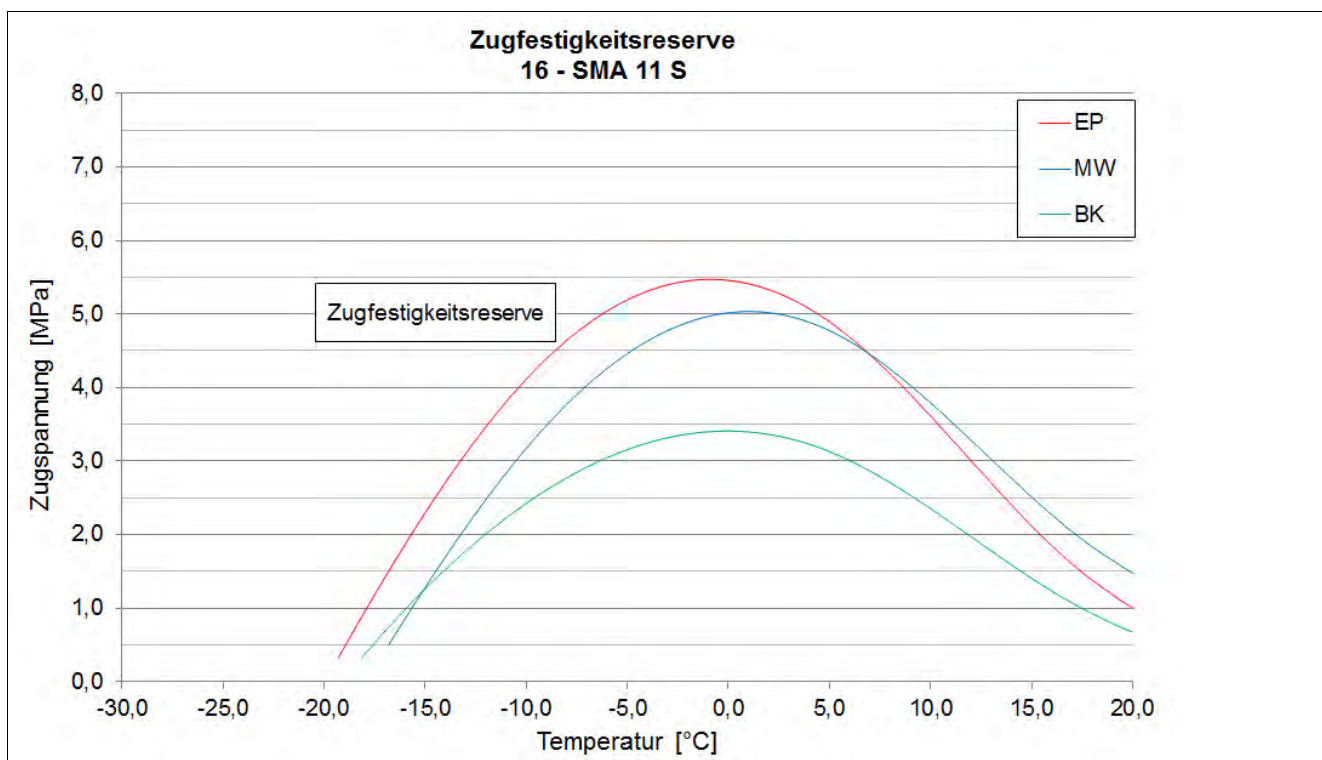
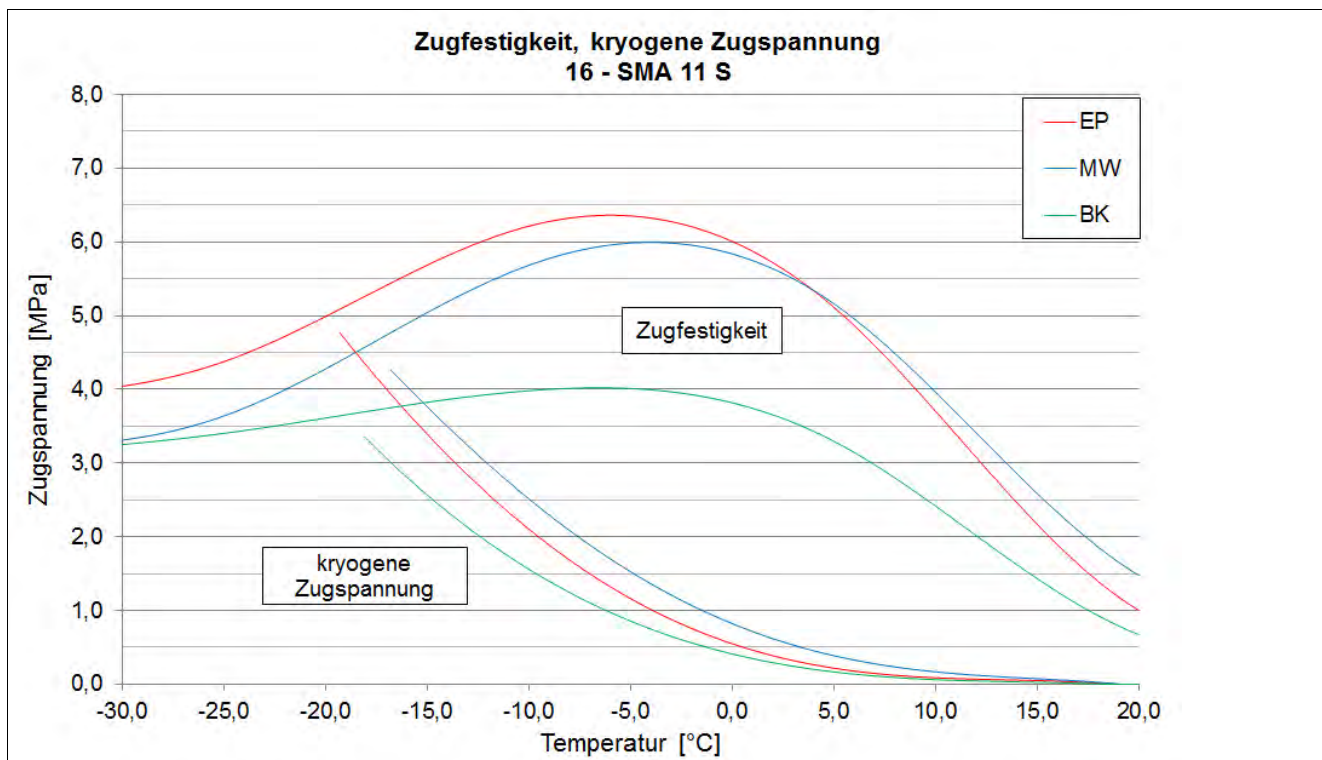
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	5,47	5,033	3,407	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-0,9	1	-0,1	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-21,2	-21,2	-23,2	
Bruchspannung	[MPa]	4,625	4,013	3,601	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-16,8	-12,1	-16,1	
Bruchspannung	[MPa]	4,357	2,897	2,911	

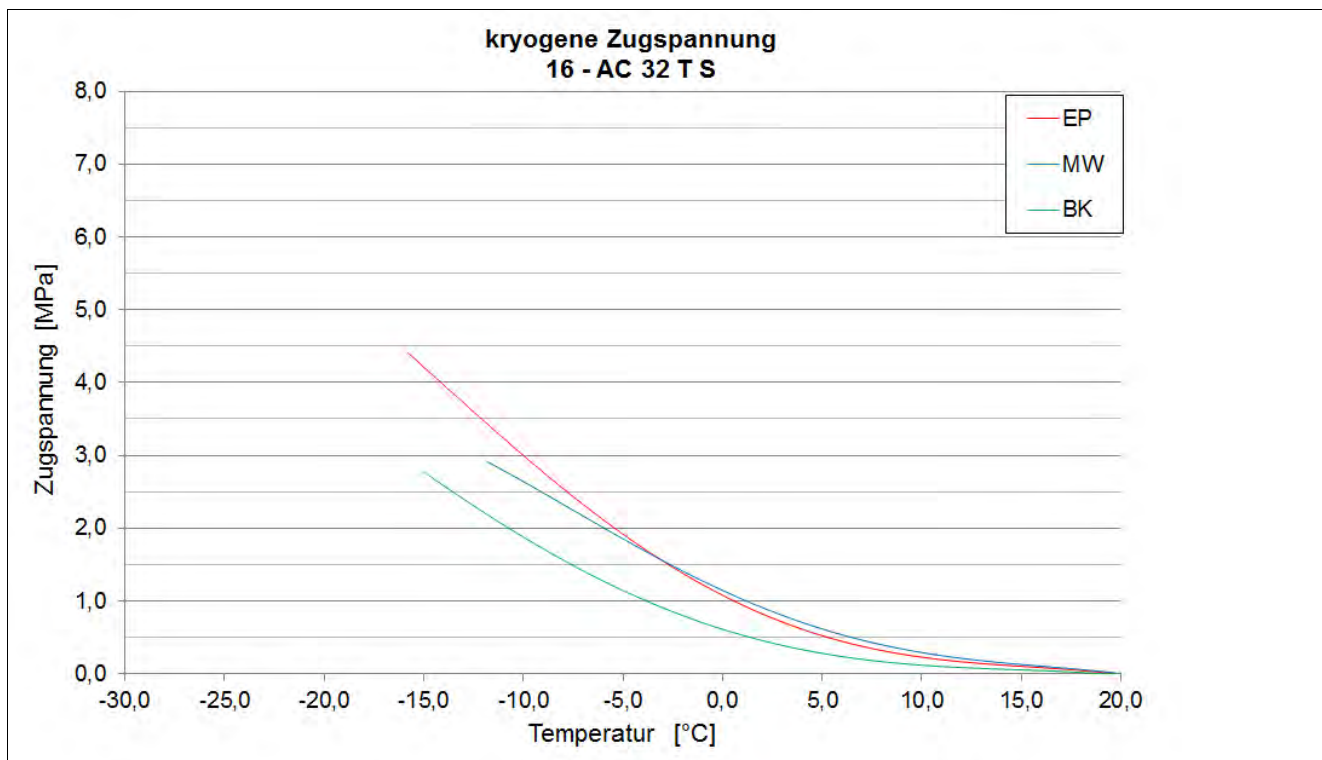
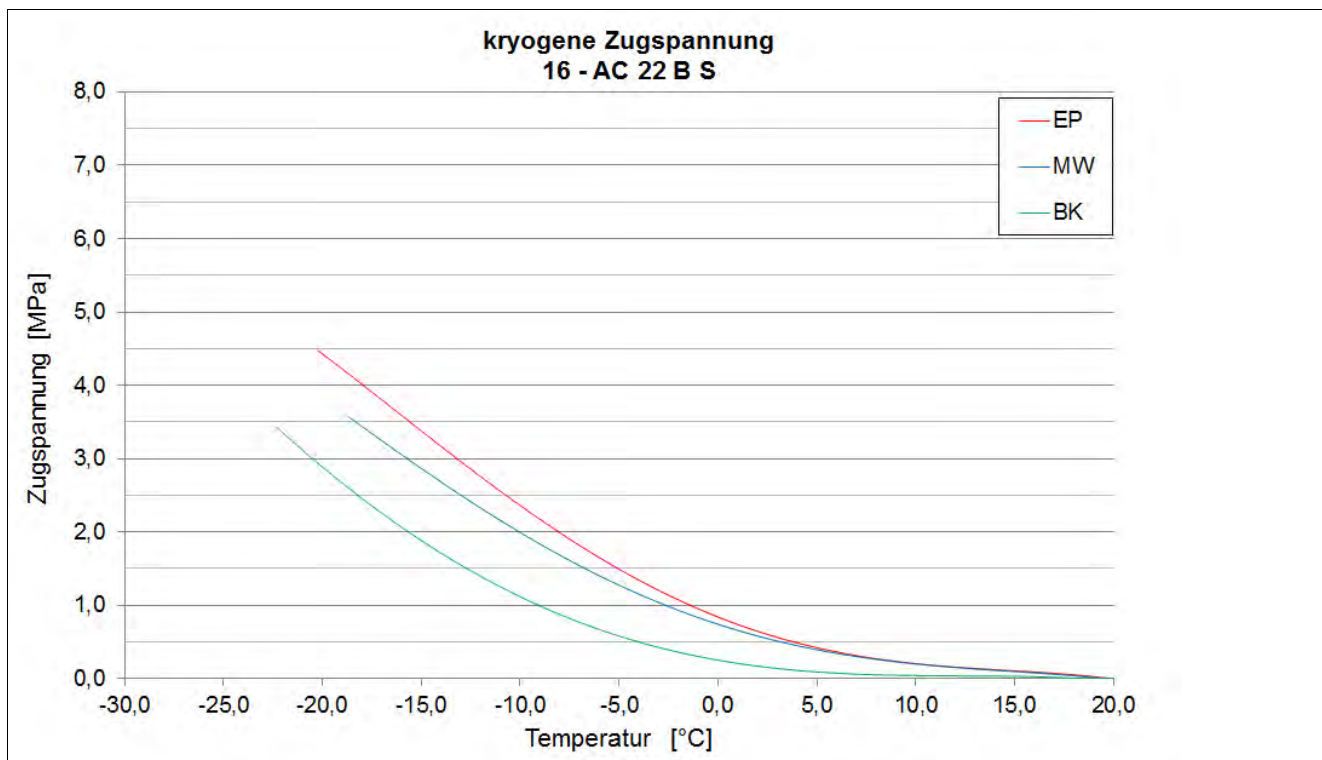
Kälteverhalten

Strecke 16



Kälteverhalten

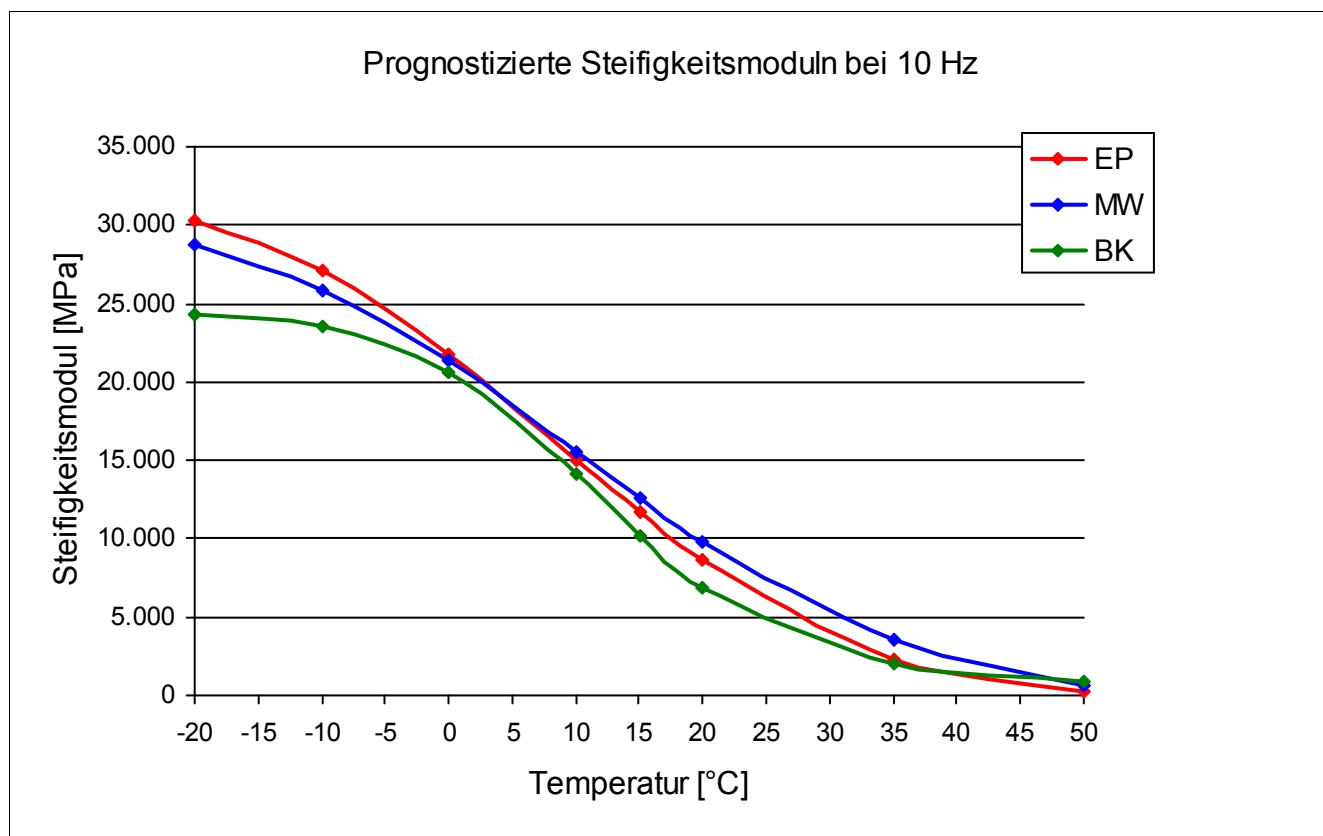
Strecke 16



Steifigkeitsverhalten

Strecke	16
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

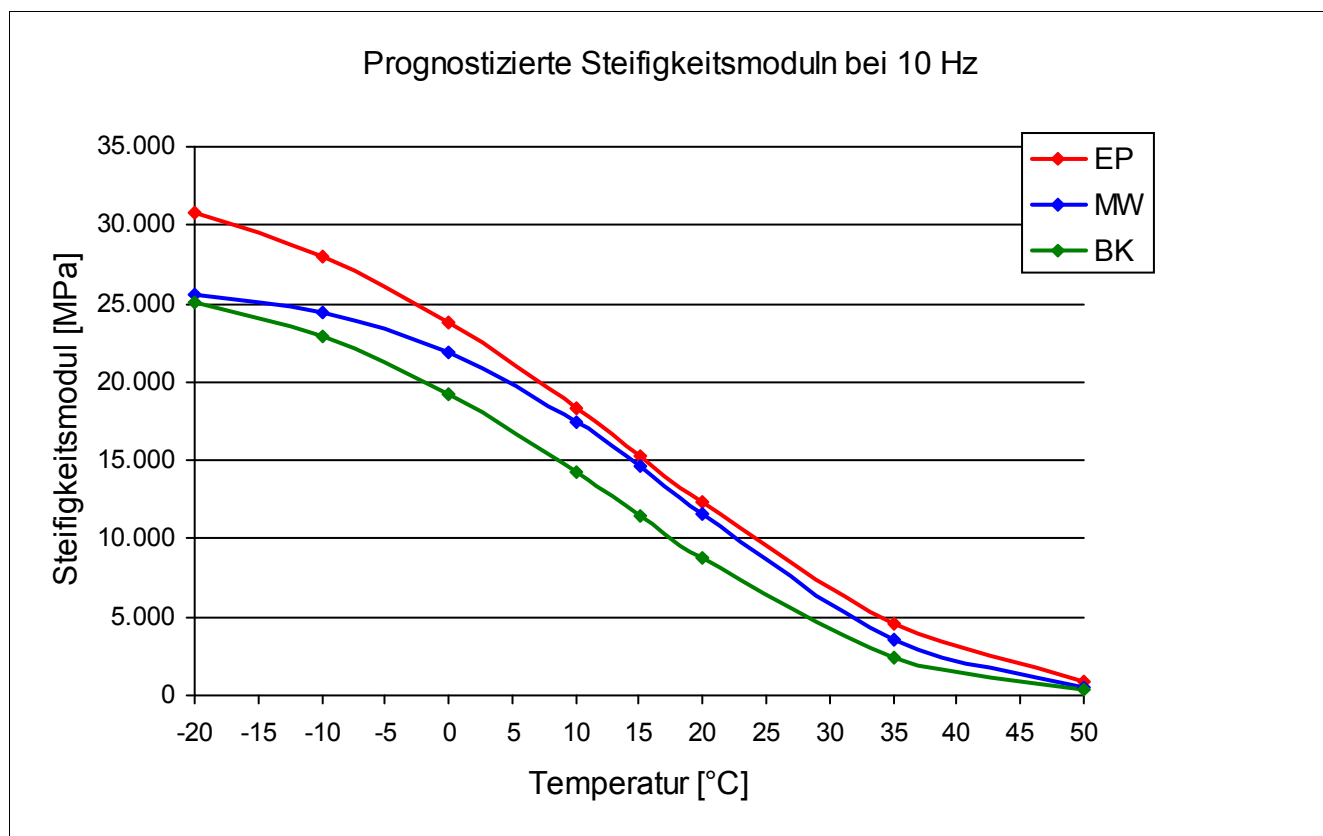
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	26.824	25.219	21.628
-10 °C		5 Hz		[MPa]	26.529	25.789	24.631
-10 °C		1 Hz		[MPa]	24.028	23.408	23.767
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	19.706	19.985	21.576
0 °C		10 Hz		[MPa]	21.025	20.544	18.862
0 °C		5 Hz		[MPa]	20.678	20.615	18.821
0 °C		1 Hz		[MPa]	17.240	17.686	15.609
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	12.153	13.563	11.556
10 °C		10 Hz		[MPa]	14.832	14.517	13.142
10 °C		5 Hz		[MPa]	13.488	13.506	11.757
10 °C		1 Hz		[MPa]	9.941	10.260	8.715
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.541	5.961	4.355
20 °C		10 Hz		[MPa]	8.998	10.522	6.995
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.400	9.676	5.642
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.649	6.609	3.497
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.798	2.920	1.549



Steifigkeitsverhalten

Strecke	16
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 22 B S

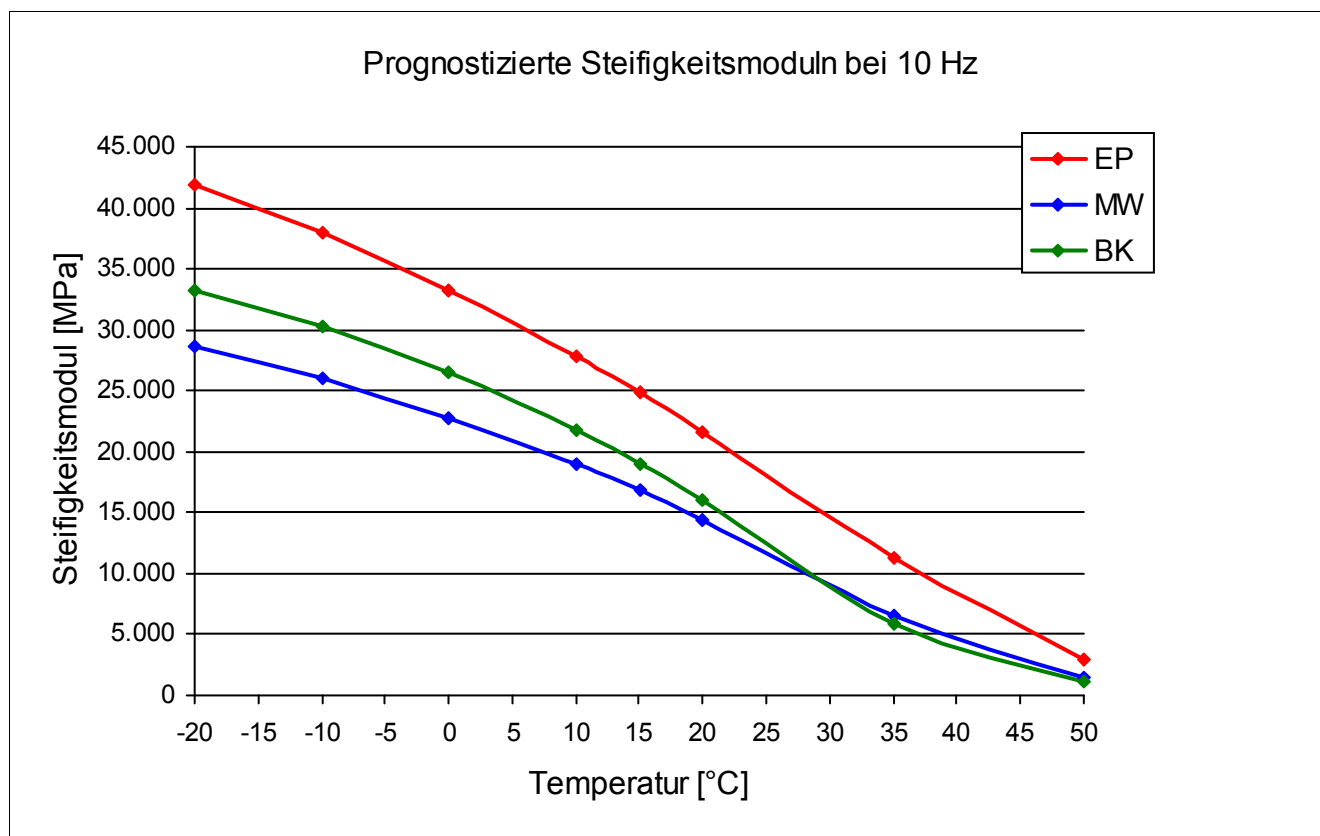
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	27.832	24.447	23.180
-10 °C		5 Hz		[MPa]	27.353	24.368	22.436
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.762	22.364	20.425
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	21.581	19.440	17.043
0 °C		10 Hz		[MPa]	23.379	22.219	19.437
0 °C		5 Hz		[MPa]	23.966	21.719	18.381
0 °C		1 Hz		[MPa]	20.038	18.861	15.603
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.283	14.018	11.828
10 °C		10 Hz		[MPa]	18.940	18.722	14.920
10 °C		5 Hz		[MPa]	16.759	16.598	13.206
10 °C		1 Hz		[MPa]	12.776	13.052	10.245
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	7.784	8.438	5.887
20 °C		10 Hz		[MPa]	14.207	12.102	8.834
20 °C		5 Hz		[MPa]	11.723	9.913	7.175
20 °C		1 Hz		[MPa]	8.328	6.695	4.683
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.640	3.000	2.057



Steifigkeitsverhalten

Strecke	16
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	39.050	27.240	31.311
-10 °C		5 Hz		[MPa]	36.935	26.246	29.227
-10 °C		1 Hz		[MPa]	33.949	23.921	26.681
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	30.289	18.919	23.011
0 °C		10 Hz		[MPa]	34.404	21.995	27.734
0 °C		5 Hz		[MPa]	31.758	20.524	25.707
0 °C		1 Hz		[MPa]	28.358	18.912	22.585
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	22.925	14.015	16.673
10 °C		10 Hz		[MPa]	29.509	22.300	24.425
10 °C		5 Hz		[MPa]	26.734	19.482	21.302
10 °C		1 Hz		[MPa]	22.687	16.155	17.657
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.541	10.824	11.553
20 °C		10 Hz		[MPa]	24.870	16.793	17.930
20 °C		5 Hz		[MPa]	21.238	14.246	14.796
20 °C		1 Hz		[MPa]	16.182	10.146	10.524
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.550	5.054	4.788

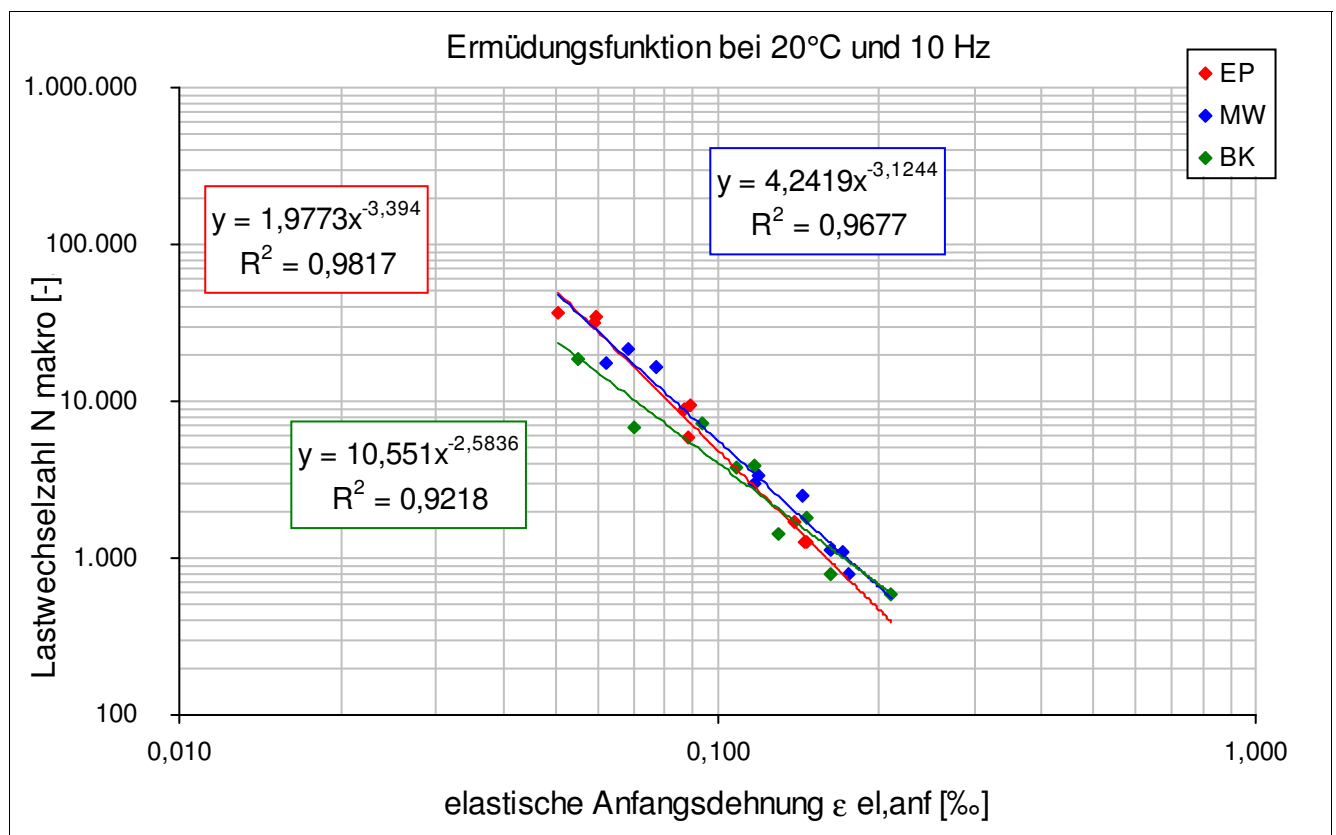


Ermüdungsverhalten

Strecke	16
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	36.999	16.663	18.625
N Makro	[-]	31.681	17.441	6.764
N Makro	[-]	34.745	21.825	7.181
N Makro	[-]	9.398	2.944	3.773
N Makro	[-]	8.943	3.353	1.435
N Makro	[-]	5.939	2.514	3.863
N Makro	[-]	1.723	1.099	799
N Makro	[-]	1.269	787	596
N Makro	[-]	1.255	1.122	1.830

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,051	0,077	0,055
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,062	0,070
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,060	0,068	0,094
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,089	0,117	0,108
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,086	0,120	0,130
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,088	0,144	0,118
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,139	0,171	0,162
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,145	0,175	0,211
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,146	0,163	0,147

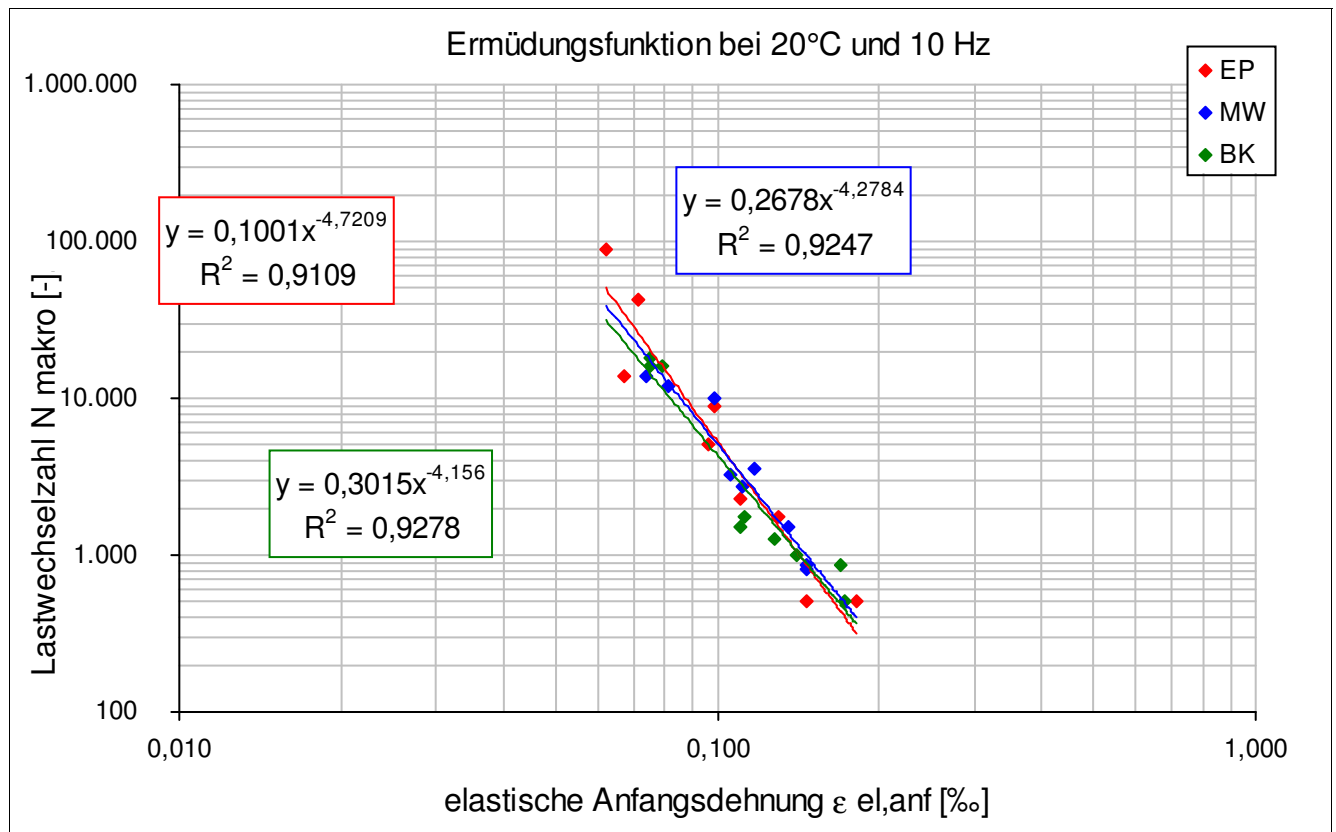


Ermüdungsverhalten

Strecke	16
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	42.002	12.006	16.008
N Makro	[-]	90.005	14.007	18.004
N Makro	[-]	14.005	10.001	16.002
N Makro	[-]	5.006	3.258	1.254
N Makro	[-]	8.758	2.751	1.754
N Makro	[-]	2.252	3.508	1.505
N Makro	[-]	509	1.503	852
N Makro	[-]	1.757	858	1.003
N Makro	[-]	507	809	502

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,071	0,081	0,079
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,062	0,074	0,075
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,067	0,099	0,075
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,096	0,106	0,128
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,099	0,111	0,112
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,110	0,117	0,110
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,181	0,136	0,169
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,130	0,147	0,140
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,146	0,146	0,173

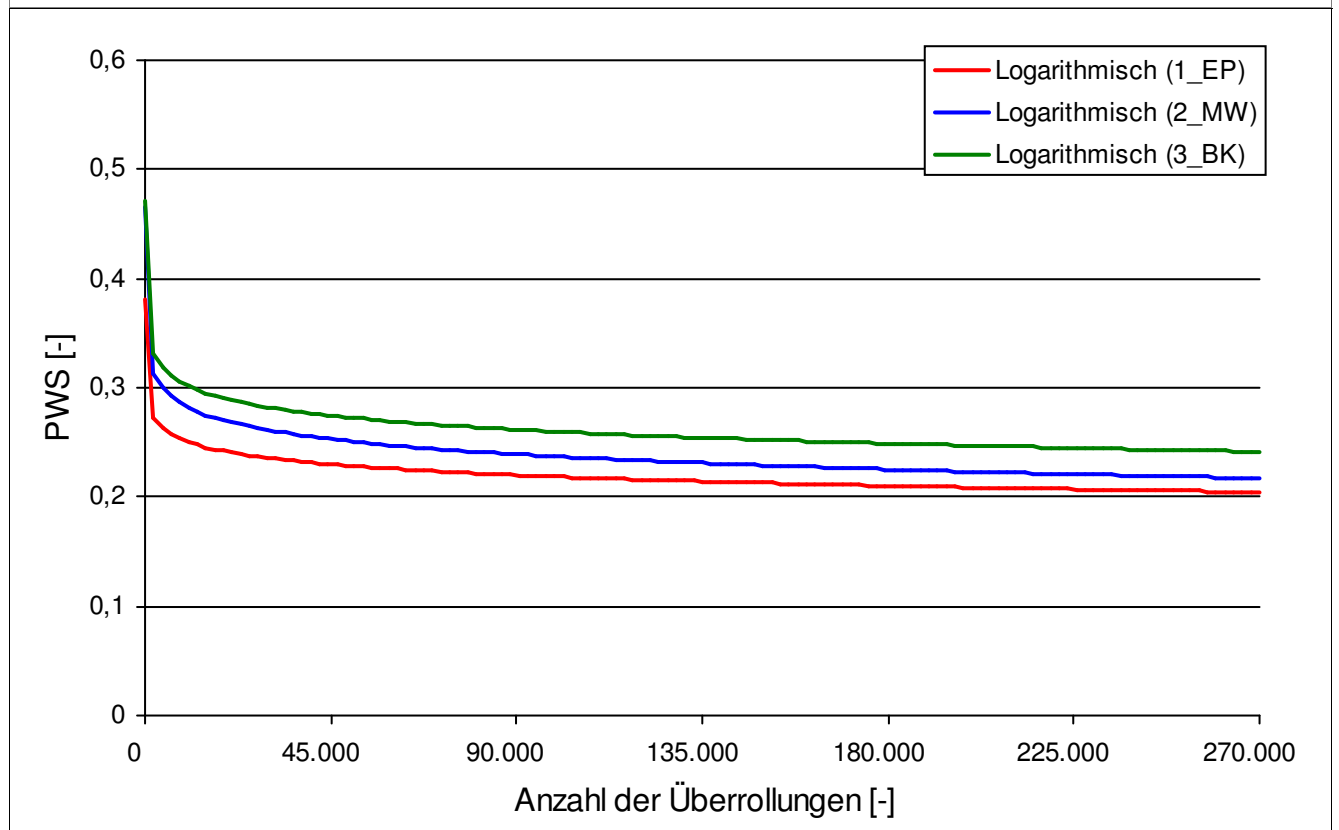


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten


Strecke	16
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,357	0,456	0,457
4.500	[-]	0,300	0,318	0,343
7.500	[-]	0,282	0,296	0,318
15.000	[-]	0,266	0,283	0,299
22.500	[-]	0,246	0,269	0,297
30.000	[-]	0,241	0,263	0,286
37.500	[-]	0,234	0,253	0,278
45.000	[-]	0,223	0,249	0,273
90.000	[-]	0,219	0,236	0,256
135.000	[-]	0,202	0,233	0,247
180.000	[-]	0,194	0,224	0,238
225.000	[-]	0,189	0,211	0,240
270.000	[-]	0,185	0,207	0,231

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.

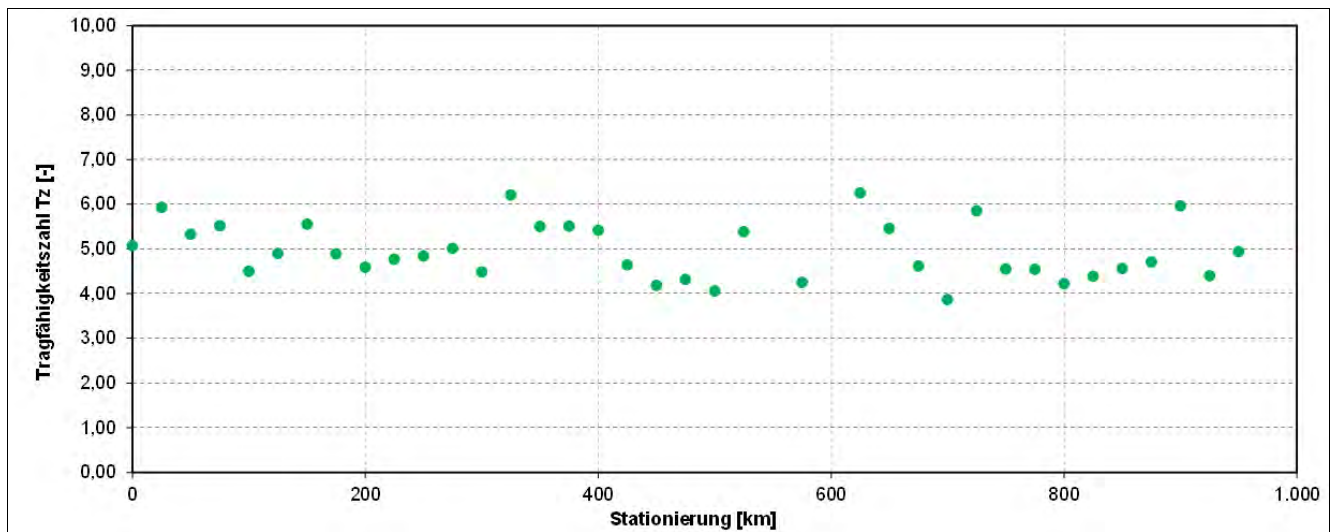
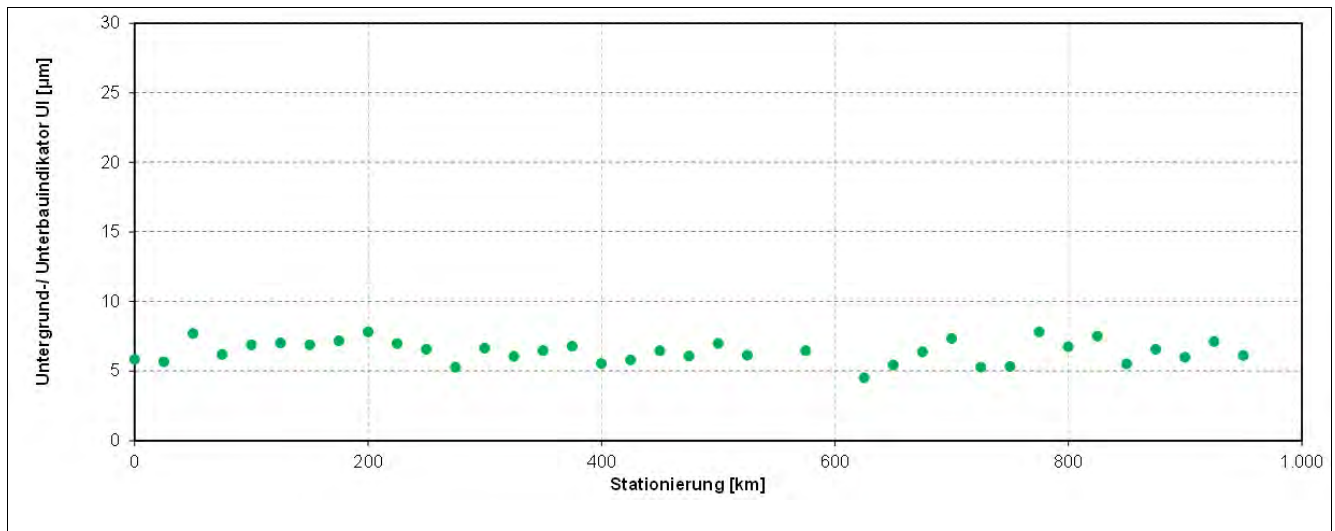
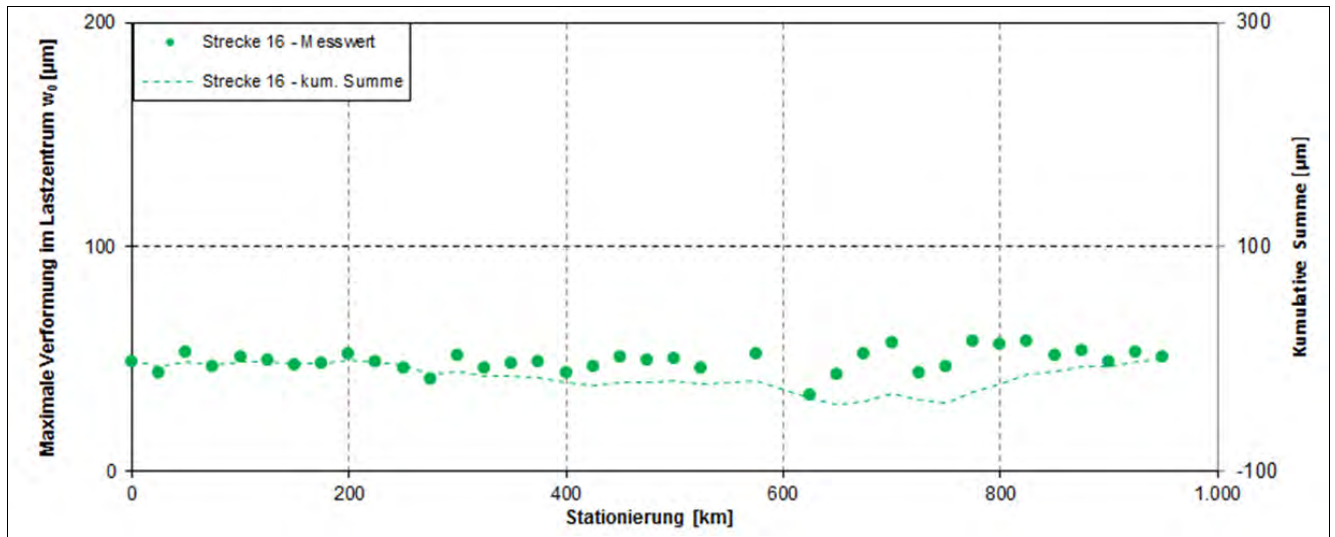


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten - SKM

Strecke	16
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S
SKM 100 m Mittelwert	0,63
Minimalwert	0,49
Maximalwert	0,71
Geschwindigkeit	80 km/h
Grenzwert	0,46
Grenzwert-Toleranz	0,46
Unterschreitungen	0
Bericht	

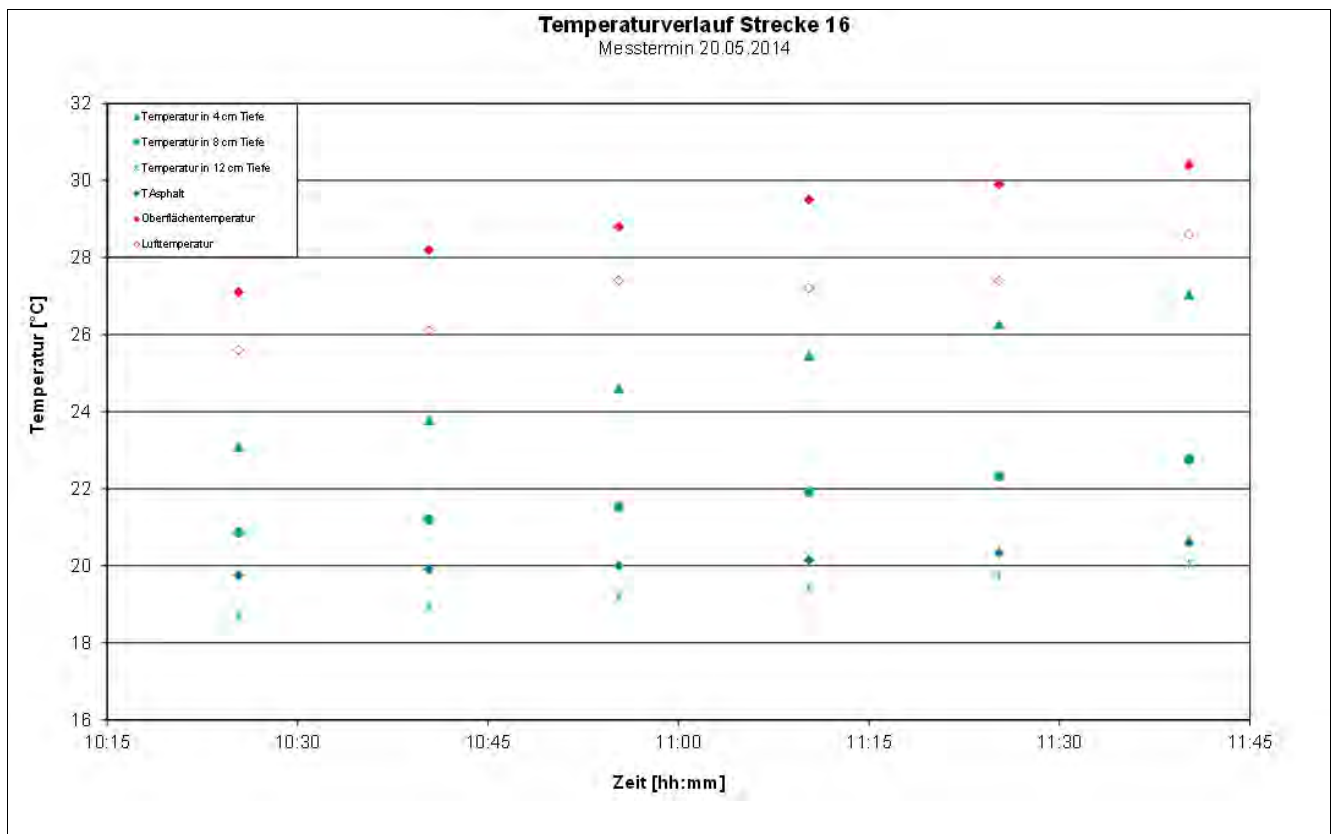
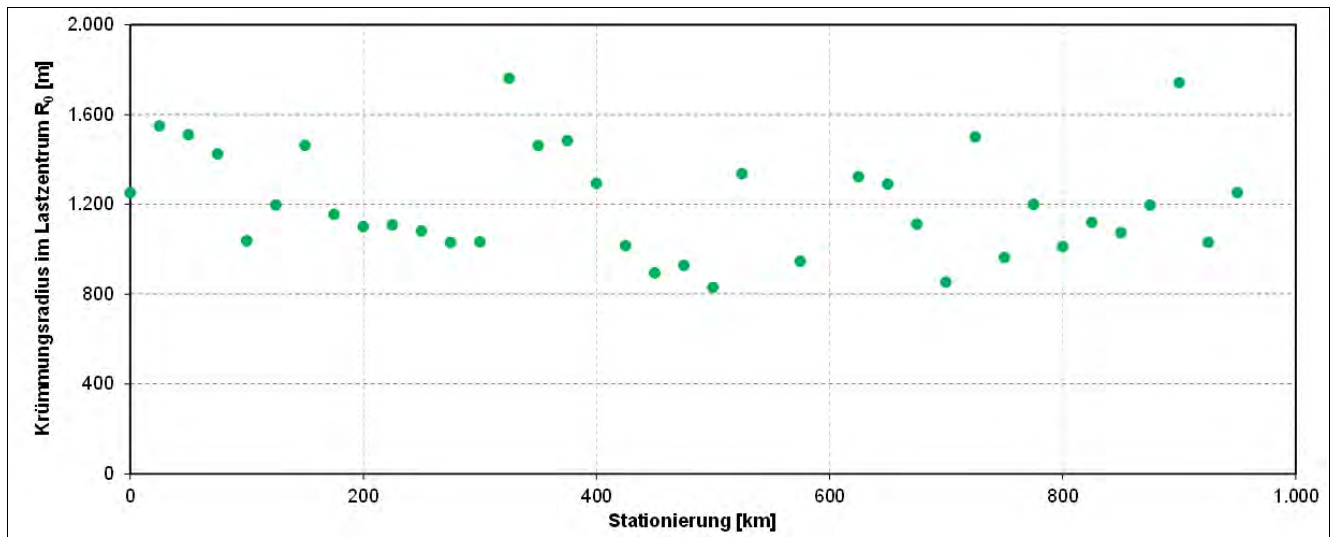
Tragfähigkeit

Strecke	16
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S



Tragfähigkeit

Strecke	16
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S



Tragfähigkeit

Strecke	16
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Stationierung	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8
0	49	39	36	33	28	24	24	24	21
25	44	37	33	31	25	22	22	20	19
50	53	45	41	37	31	26	25	22	20
75	47	38	35	33	27	24	23	22	18
100	51	39	36	32	26	22	22	20	18
125	50	39	36	32	26	22	21	19	17
150	47	39	35	32	26	22	21	18	17
175	48	37	34	31	24	19	18	16	15
200	52	41	36	33	26	21	20	18	16
225	49	37	34	31	23	19	18	18	15
250	46	36	30	28	23	19	18	16	15
275	41	30	25	23	20	16	16	15	14
300	51	40	36	34	27	24	24	22	19
325	46	39	36	34	28	24	23	22	20
350	48	40	36	33	28	24	23	22	20
375	49	42	37	35	28	24	23	21	20
400	44	35	31	29	24	21	21	21	18
425	47	35	31	29	24	21	21	20	18
450	51	37	33	30	25	21	20	21	18
475	50	37	33	30	24	20	21	20	19
500	50	36	31	26	19	15	13	16	12
525	46	38	33	30	25	21	22	19	19
575	52	40	36	34	27	24	22	21	22
625	34	26	22	19	15	12	12	11	11
650	43	35	31	29	23	20	20	20	18
675	52	42	37	35	30	25	26	23	24
700	57	42	38	33	24	20	23	21	19
725	44	36	33	31	26	21	22	22	20
750	47	34	30	28	23	20	21	19	19
775	58	48	44	41	33	29	29	23	24
800	57	45	41	39	32	27	28	27	25
825	58	46	43	40	31	26	28	25	25
850	52	42	37	35	31	25	26	30	24
875	54	45	40	39	31	27	27	26	25
900	49	43	39	39	32	27	28	25	24
925	53	41	38	36	28	24	25	19	21
950	51	41	38	35	28	24	24	25	23

Tragfähigkeit

Strecke	16
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Stationierung	UI	Tz	R0	T Luft	T Oberfläche	T 1	T 2	T 3
0	6	5,08	1252,026	25,6	28,1	23,3	20,9	18,6
25	6	5,93	1549,742	25,8	28,3	23,4	21,0	18,7
50	8	5,33	1509,738	25,9	28,1	23,5	21,0	18,7
75	6	5,52	1423,739	25,7	28,3	23,6	21,1	18,8
100	7	4,50	1037,009	25,6	28,4	23,7	21,2	18,9
125	7	4,90	1197,618	26,0	28,3	23,8	21,2	19,0
150	7	5,55	1462,495	26,5	28,4	23,9	21,3	19,0
175	7	4,89	1154,421	26,2	28,5	24,0	21,3	19,0
200	8	4,59	1100,105	26,5	28,2	24,1	21,3	19,0
225	7	4,77	1108,730	26,2	28,3	24,2	21,4	19,1
250	7	4,84	1081,879	26,6	28,5	24,3	21,4	19,1
275	5	5,01	1029,715	26,2	28,4	24,4	21,4	19,1
300	7	4,48	1032,666	27,0	28,6	24,5	21,5	19,2
325	6	6,21	1761,383	27,3	28,8	24,6	21,5	19,2
350	6	5,50	1461,263	27,4	29,1	24,7	21,6	19,2
375	7	5,51	1484,346	27,2	28,7	24,7	21,6	19,2
400	6	5,42	1293,153	27,3	28,6	24,8	21,6	19,3
425	6	4,65	1015,663	27,3	29,1	24,9	21,7	19,3
450	6	4,18	893,844	27,2	29,0	25,0	21,7	19,3
475	6	4,32	927,526	27,2	28,7	25,2	21,8	19,4
500	7	4,06	830,063	27,2	29,4	25,5	21,9	19,5
525	6	5,39	1335,658	27,3	29,2	25,6	22,0	19,5
575	6	4,25	946,309	27,2	29,7	25,8	22,1	19,6
625	5	6,25	1322,346	27,7	29,6	25,9	22,2	19,6
650	5	5,46	1290,272	27,5	29,9	26,1	22,2	19,7
675	6	4,62	1112,195	28,0	29,9	26,2	22,3	19,7
700	7	3,87	853,386	27,8	30,4	26,3	22,3	19,7
725	5	5,85	1500,073	27,4	29,8	26,3	22,3	19,8
750	5	4,55	963,135	28,0	30,4	26,4	22,4	19,8
775	8	4,54	1199,500	28,2	30,5	26,5	22,4	19,8
800	7	4,22	1011,269	28,4	30,5	26,6	22,5	19,9
825	8	4,39	1120,207	28,6	30,4	26,6	22,5	19,9
850	6	4,56	1073,204	28,3	30,3	26,7	22,6	19,9
875	7	4,71	1196,230	28,2	30,4	26,8	22,6	20,0
900	6	5,97	1742,653	28,9	30,5	26,9	22,7	20,0
925	7	4,39	1031,041	29,0	30,2	27,0	22,8	20,1
950	6	4,94	1252,015	28,6	30,4	27,0	22,8	20,1

Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	17			
Ausführungszeitraum	25.09.2012 – 02.10.2012			
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	3			
Fahrstreifenbreite	nicht bekannt			
Höhenplan	Damm			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Wald			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 11 S	25/55-55 A	4 cm
	2_ABS	AC 16 B S	25/55-55 A	8 cm
	3_ATS	AC 32 T S	50/70	12 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
17	SMA 11 S	27.09.2012	Füller	Quarzsteinmehl
17			GK 0/2	Granodiorit
17			GK2/5	Luxovit
17			GK 5/8	Luxovit
17			GK 5/8_	Lysit
17			GK 8/11	Lysit
17			GK 8/11_	Granodiorit
17			Zusatz	VIATOP Premium
17	AC 16 B S	26.09.2012	Füller	Quarzsteinmehl
17			GK 0/2	Granodiorit
17			GK2/5	Granodiorit
17			GK 5/8	Granodiorit
17			GK 8/11	Granodiorit
17			GK 11/16	Granodiorit
17			Asphaltgranulat	Fräsgut 0/11
17	AC 32 T S	25.09.2012	Füller	Quarzsteinmehl
17			GK 0/2	Granodiorit
17			GK 0/2 (Sand)	Natursand
17			GK 16/22	Granodiorit
17			GK 22/32	Granodiorit
17			GK 0/16	Granodiorit
17			Asphaltgranulat	Fräsgut 0/11 (zwei; je 50%)

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	17
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 11 S"/>
----------------------	---------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="27.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 16 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="26.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="25.09.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Probenahme Bohrkerne

Strecke	17
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	17
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 11 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	5	Quarzsteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	22	Granodiorit
GK2/5	[M.-%]	7	Luxovit
GK 5/8	[M.-%]	9	Luxovit
GK 5/8_	[M.-%]	11	Lysit
GK 8/11	[M.-%]	10	Lysit
GK 8/11_	[M.-%]	36	Granodiorit
Zusatz	[M.-%]	0,4	VIATOP Premium

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7	7,0	7,3	7,4
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,8	7,1	7,2
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]	4,6	0,9	4,8	2,5
8 - 11,2 mm	[M.-%]	38,9	43,9	33,6	27,9
5,6 - 8 mm	[M.-%]	19,7	18,6	19,7	22,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	10,6	11,6	14,7	18,2
1 - 2 mm	[M.-%]	6,1	5,6	6,9	7,7
0,25 - 1 mm	[M.-%]	6,6	6,4	7,2	7,8
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2	2,0	2,2	2,5
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,3	2,5	1,8	2,3
< 0,063 mm	[M.-%]	9,2	8,7	9,1	9,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,395	2,408	2,397	2,413
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,332	2,336	2,34	2,35
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,6	3	2,4	2,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,9	84,5	87,7	87

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	17
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Quarzsteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	14	Granodiorit
GK2/5	[M.-%]	18	Granodiorit
GK 5/8	[M.-%]	9	Granodiorit
GK 8/11	[M.-%]	9	Granodiorit
GK 11/16	[M.-%]	23	Granodiorit
Asphaltgranulat	[M.-%]	25	Fräsgut 0/11 Werk Poyenberg

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,5	4,6	4,6	4,5
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,3			
Zugabebindemittel	[M.-%]	3,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,4	4,4	4,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	1,9	0,7	4,8	3,0
11,2 - 16 mm	[M.-%]	23,6	24,2	20,3	22,5
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,1	13,2	15,6	13,8
5,6 - 8 mm	[M.-%]	12,6	13,6	12,5	13,4
2 - 5,6 mm	[M.-%]	21,1	22,1	18,6	18,8
1 - 2 mm	[M.-%]	7,5	6,4	7,4	7,6
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,7	9,0	10,0	9,9
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,4	2,3	2,8	2,5
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,4	1,3	1,4	1,6
< 0,063 mm	[M.-%]	6,7	7,2	6,6	6,9

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,566	2,6	2,582	2,607
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,458	2,455	2,444	2,444
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4,2	5,6	5,3	6,3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	71,9	66,9	68	63,6

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	17
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	70/100

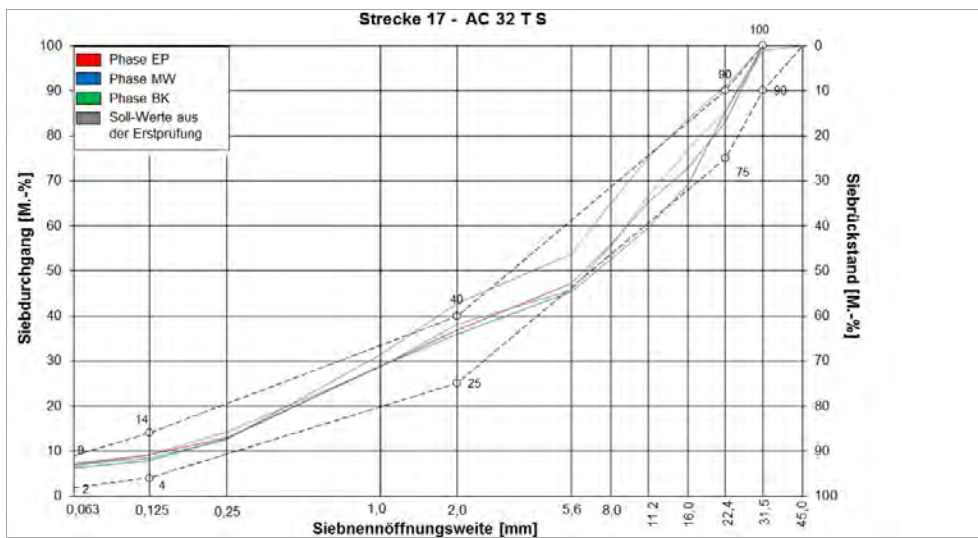
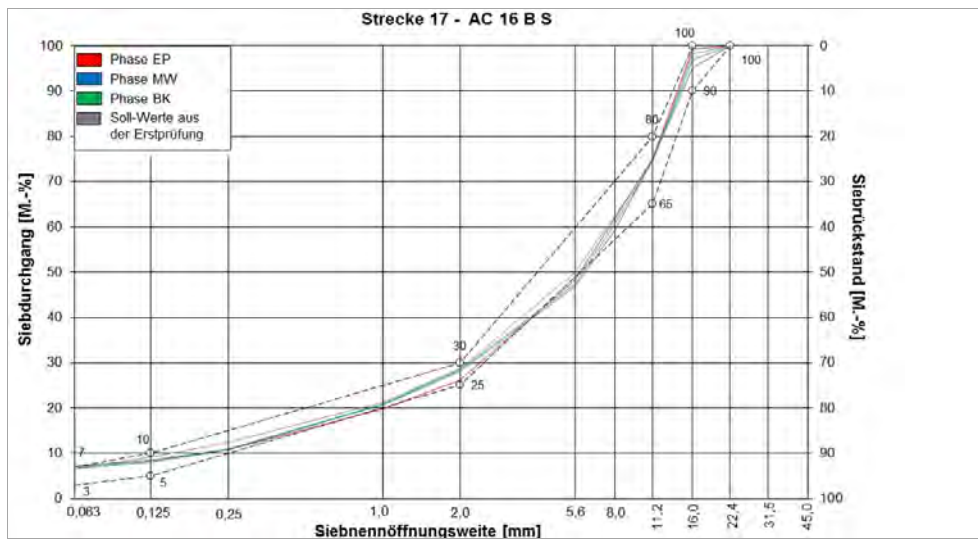
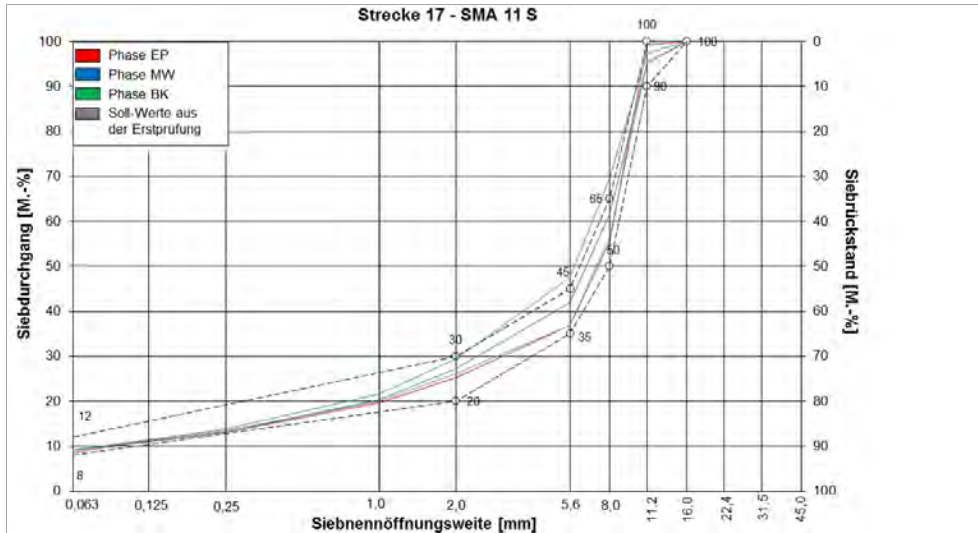
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	2	Quarzsteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	12	Granodiorit
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	10	Natursand
GK 16/22	[M.-%]	7	Granodiorit
GK 22/32	[M.-%]	16	Granodiorit
GK 0/16	[M.-%]	23	Granodiorit
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	Fräsgut 0/11 Werk Poyenberg

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	3,8	3,8	3,8	3,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,6			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,6	3,6	3,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,1			
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	13,4	17,0	14,5	9,1
16 - 22,4 mm	[M.-%]	8,4	10,3	16,3	7,2
11,2 - 16 mm	[M.-%]	10,5	7,6	9,5	8,6
8 - 11,2 mm	[M.-%]	11,2	9,4	7,2	10,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	9,7	8,8	7,1	11,3
2 - 5,6 mm	[M.-%]	7,6	10,3	9,4	10,8
1 - 2 mm	[M.-%]	9,4	8,0	7,2	11,5
0,25 - 1 mm	[M.-%]	14,4	15,9	16,1	18,9
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	5,1	3,7	4,8	4,1
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,5	2,2	1,7	1,5
< 0,063 mm	[M.-%]	6,7	7,1	6,2	7,0

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,574	2,56	2,571	2,55
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,394	2,389	2,366	2,394
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	7	6,7	8	6,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	56,3	57,5	52,9	59

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	17
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	58	58,4	56,2	65,2	63,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		42	55	29	27
Elast. Rückstellung	[%]	61	78	77	79	74
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	61,3	-	49,9	54,1
40 °C	[°]	66,8	-	58,2	62,9
50 °C	[°]	68,8	-	60,8	66,7
60 °C	[°]	70,7	-	62,3	69,3
70 °C	[°]	73,4	-	64,7	72,3
80 °C	[°]	76,8	-	68,5	76,2
90 °C	[°]	80,6	-	74,0	81,4

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	470.158	-	785.283	723.002
40 °C	[MPa]	105.917	-	203.017	173.222
50 °C	[MPa]	26.353	-	56.192	43.060
60 °C	[MPa]	8.330	-	17.800	12.484
70 °C	[MPa]	3.002	-	6.548	4.142
80 °C	[MPa]	1.219	-	2.597	1.579
90 °C	[MPa]	517	-	1.162	630

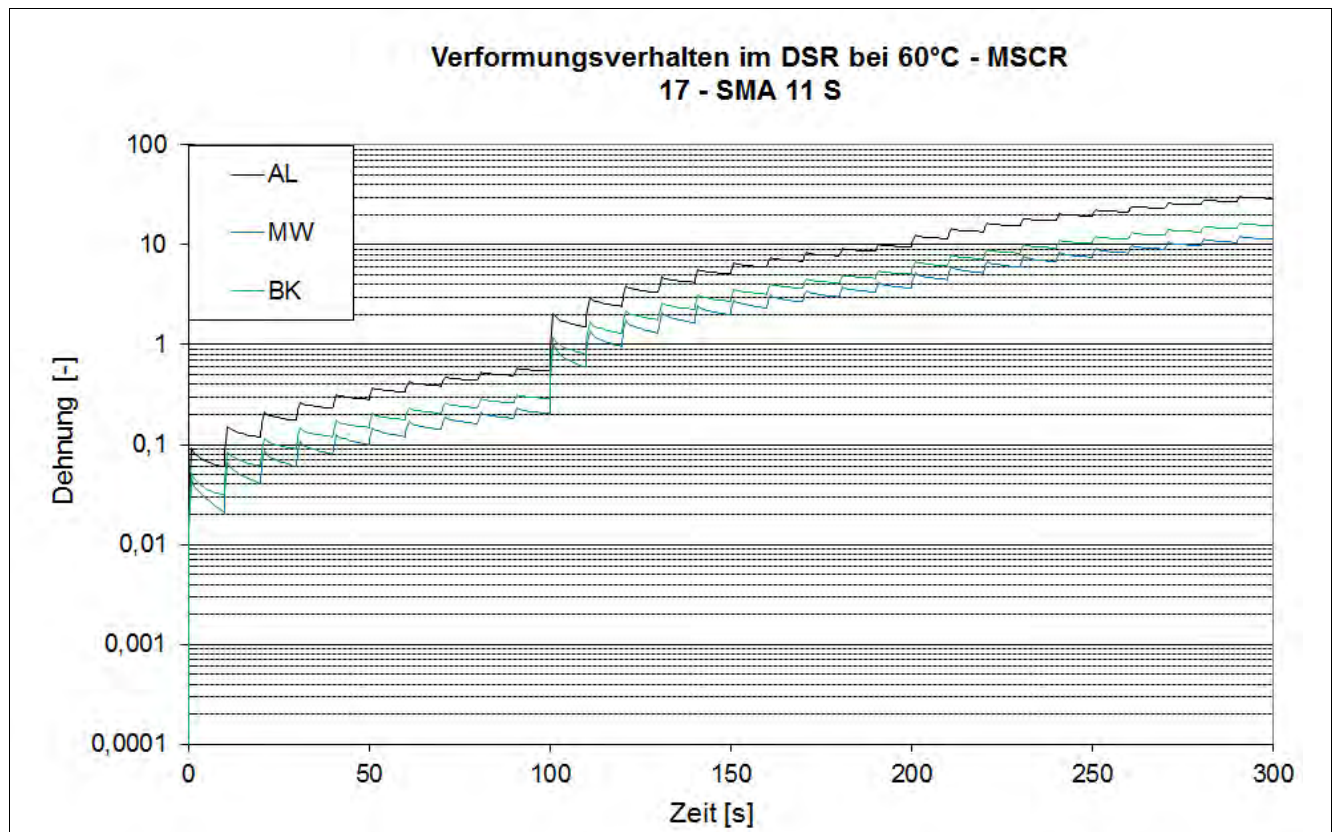
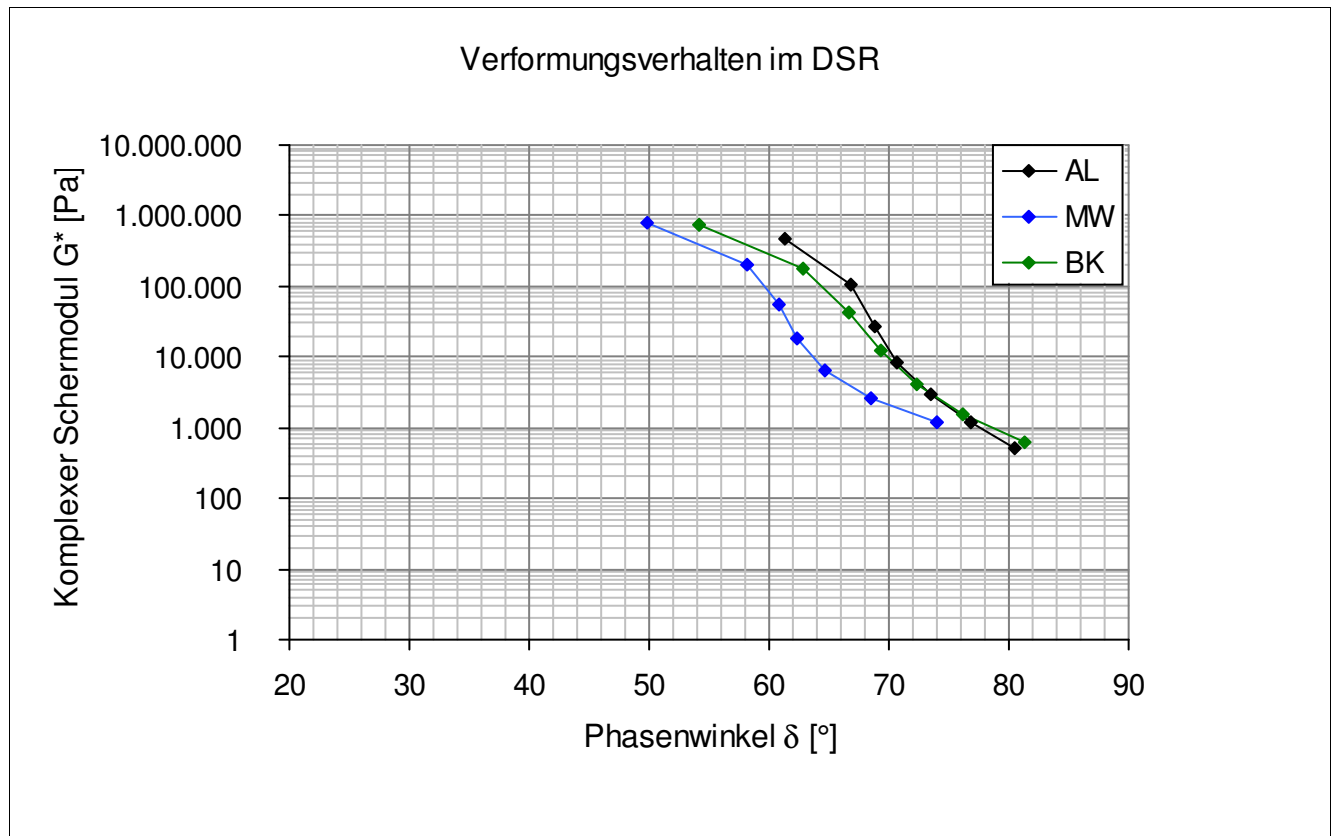
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	41,2	-	56,8	46,5
R 1,6 kPa	[%]	38,7	-	56,1	45,5
R 3,2 kPa	[%]	34	-	53	42,1
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	29,1	-	11,3	15,6
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,542	-	0,203	0,288
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,561	-	0,217	0,3
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,611	-	0,238	0,327
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	6,1	-	1,2	2,2
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	17,5	-	6,7	9,5
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	12,1	-	5,5	7,5
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	3,5	-	6,9	4,2
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	12,7	-	17,2	13,5
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	9,7	9

- nicht im Untersuchungsprogramm

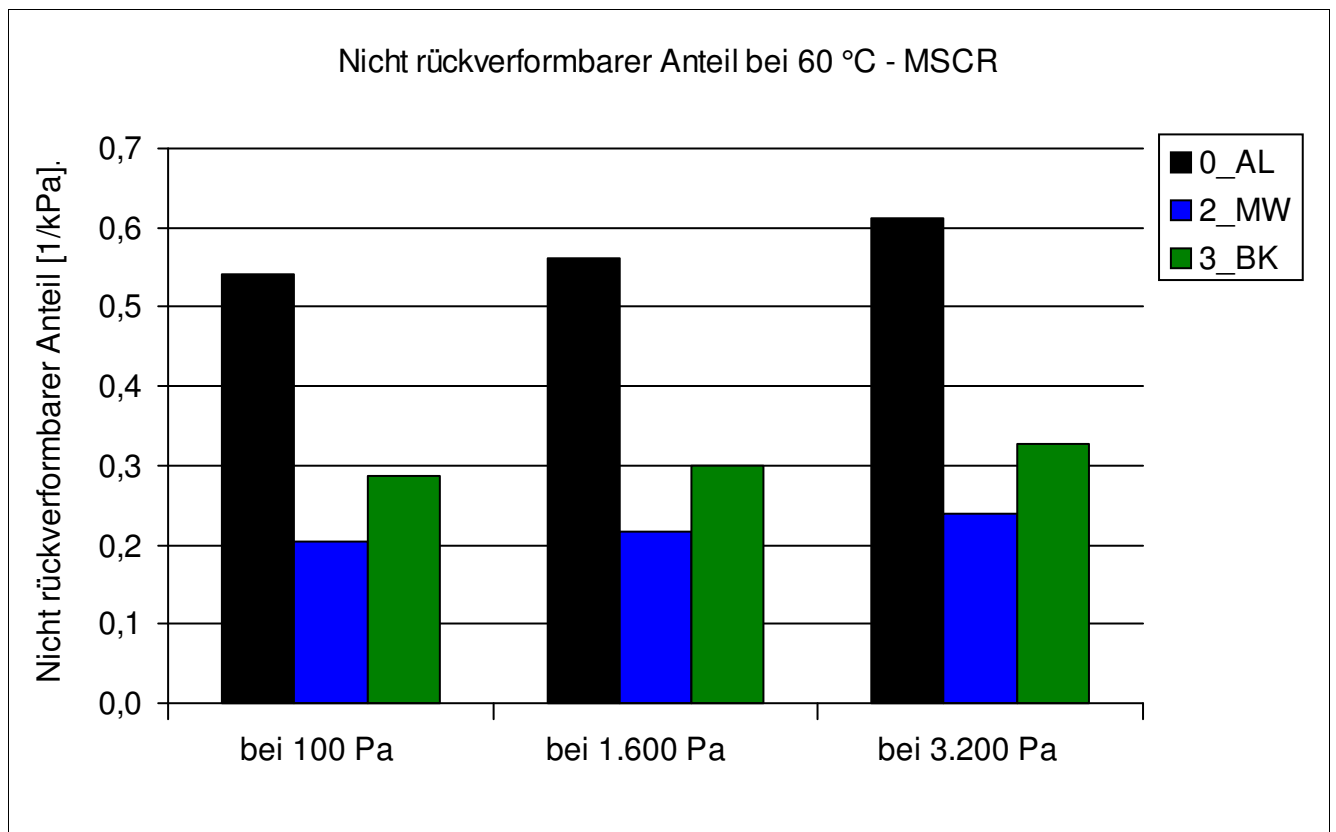
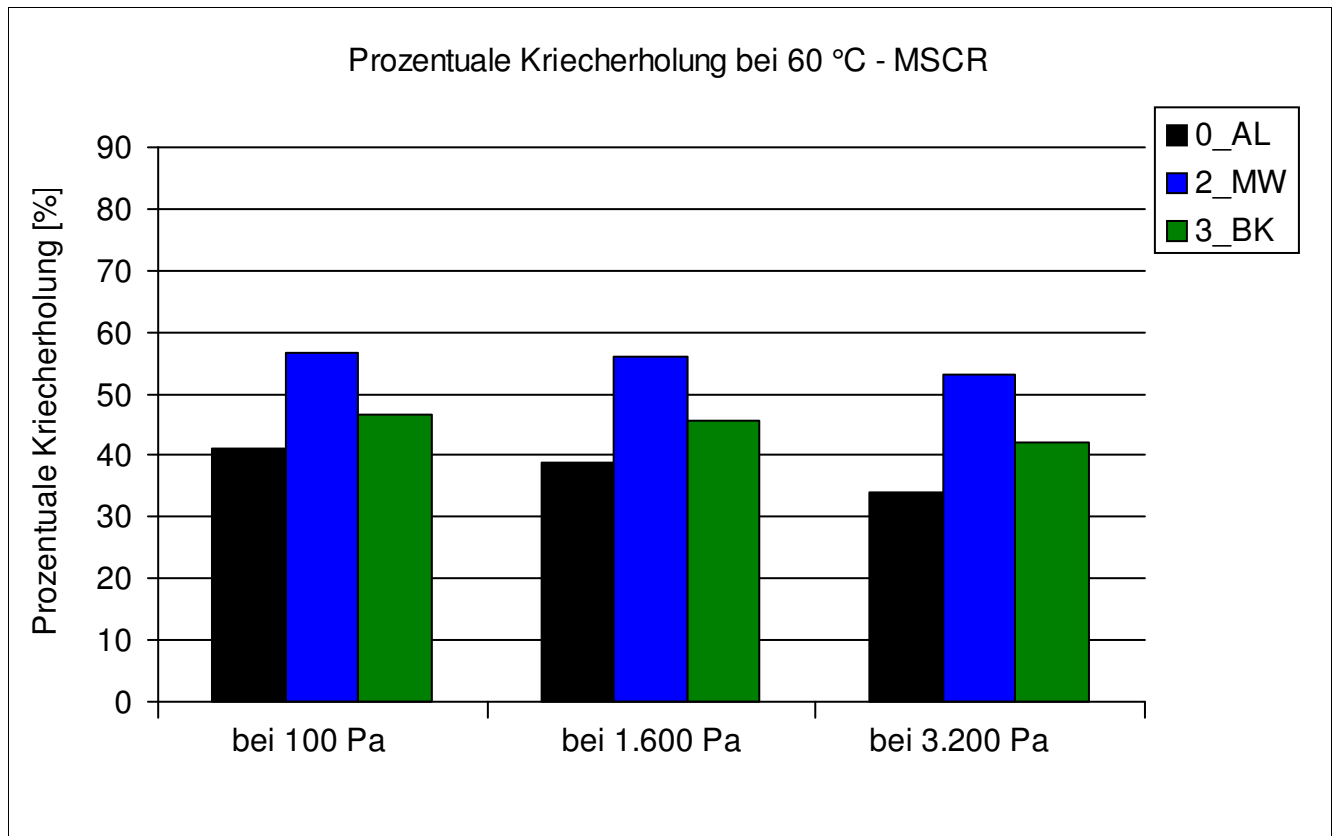
Bitumenanalyse

Strecke	17
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	17
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	17
Schicht	1_ADS

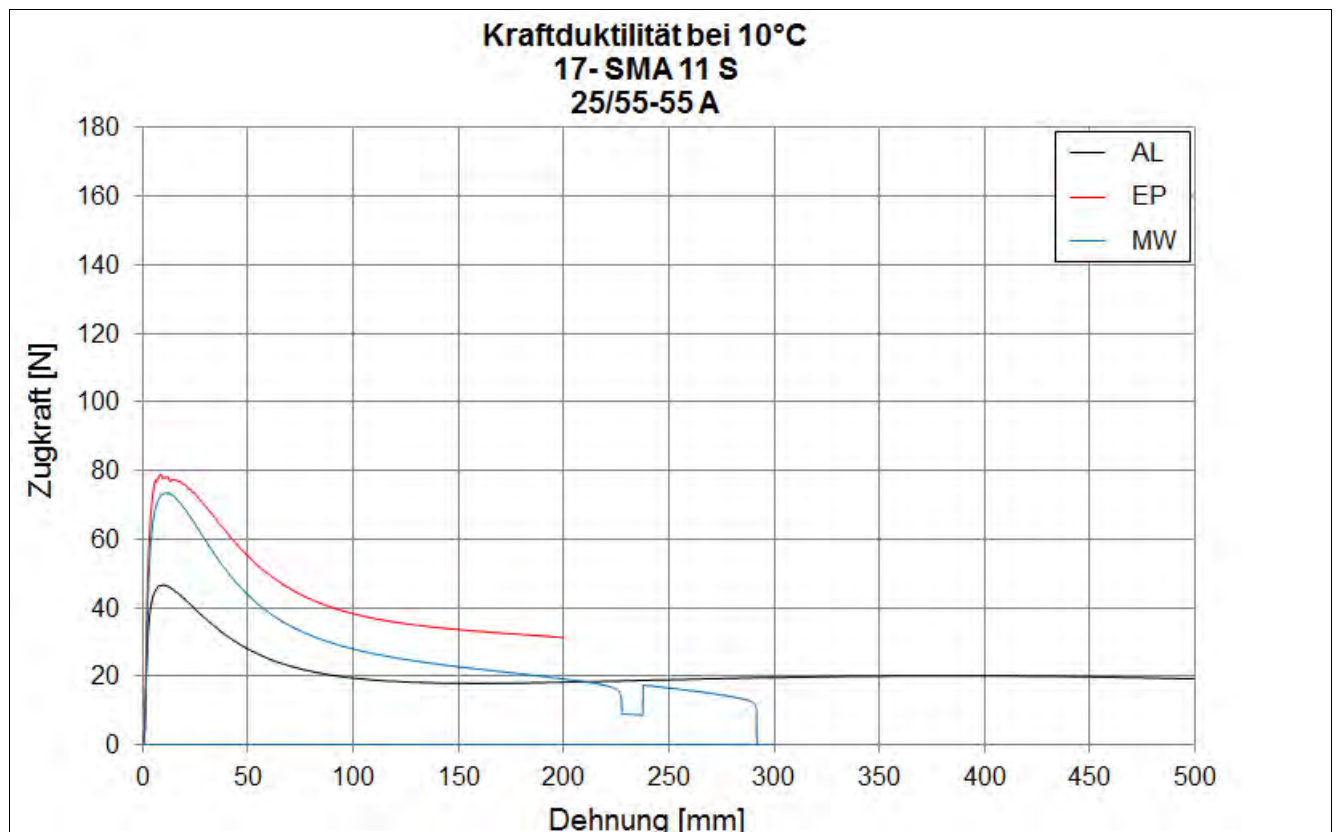
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	211	104,49	196,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	605	227,06	546,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,354	0,433	0,336	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,2305	0,341	0,231	-
Ts = 300	[°C]	-18,033	-30,356	-18,661	-
Tm = 0,3	[-]	-19,935	-29,011	-19,086	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,9100	5,3150	5,2700	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	17
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,5	60	66,8	65,4	64
Nadelpenetration	[0,1 mm]		43	30	22	28
Elast. Rückstellung	[%]		82	70	53	77
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	58,2	-	46,9	50,0
40 °C	[°]	64,0	-	59,6	60,6
50 °C	[°]	65,7	-	65,8	66,8
60 °C	[°]	67,0	-	69,5	68,1
70 °C	[°]	69,4	-	73,2	70,9
80 °C	[°]	72,6	-	76,7	74,7
90 °C	[°]	76,8	-	81,3	80,3

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	517.108	-	1.179.417	892.775
40 °C	[MPa]	121.350	-	304.100	259.887
50 °C	[MPa]	30.006	-	72.083	76.789
60 °C	[MPa]	9.534	-	19.788	23.810
70 °C	[MPa]	3.538	-	6.319	8.868
80 °C	[MPa]	1.407	-	2.763	3.235
90 °C	[MPa]	623	-	972	1.595

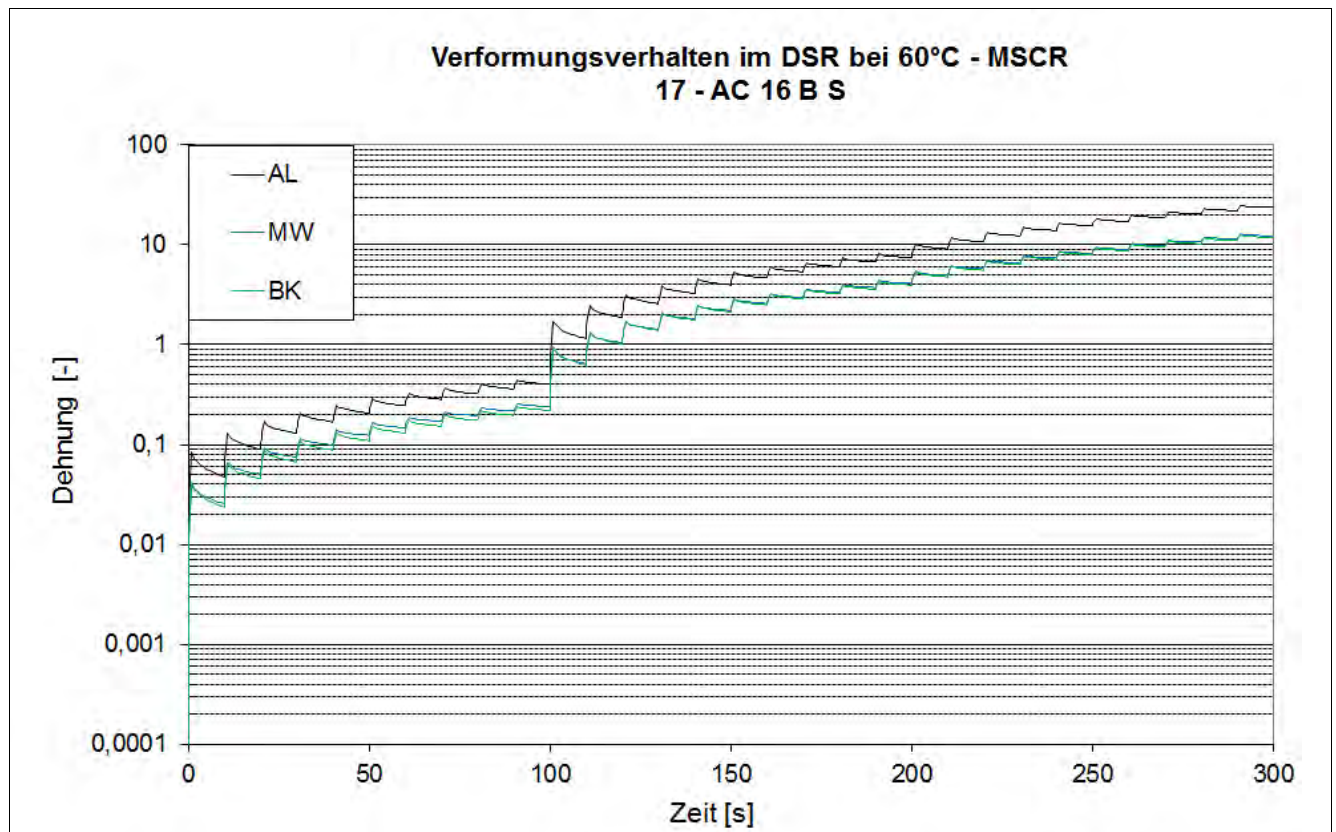
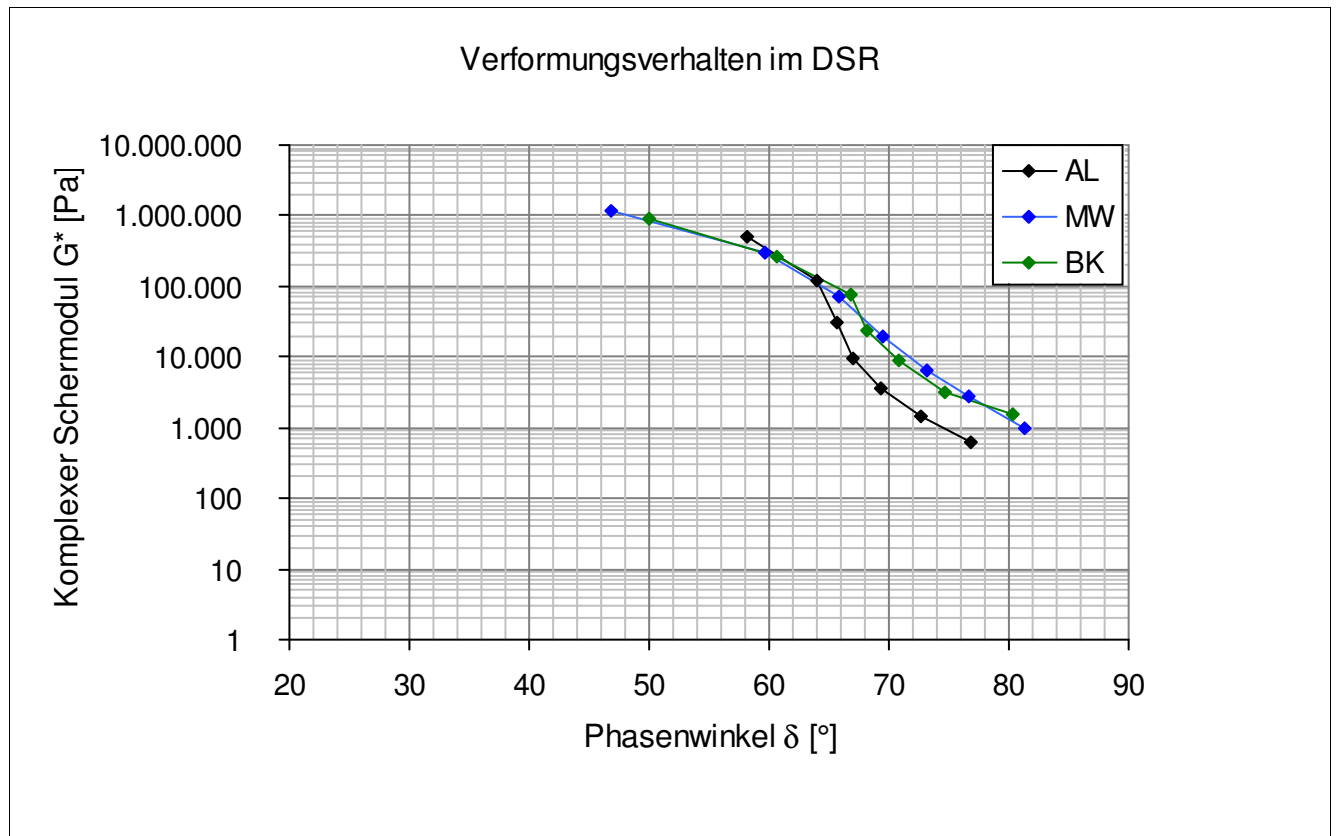
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	50,9	-	40,7	49,7
R 1,6 kPa	[%]	46,9	-	40,1	48,1
R 3,2 kPa	[%]	41,3	-	37,3	45,2
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	23,6	-	12,3	11,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,399	-	0,24	0,219
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,439	-	0,242	0,233
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,504	-	0,255	0,245
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	7,9	-	1,5	3,2
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	18,9	-	8,4	9,1
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	11,9	-	7	6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	10	-	0,8	6,4
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	26,3	-	6,3	11,9
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	14,8	-	5,4	5,2

- nicht im Untersuchungsprogramm

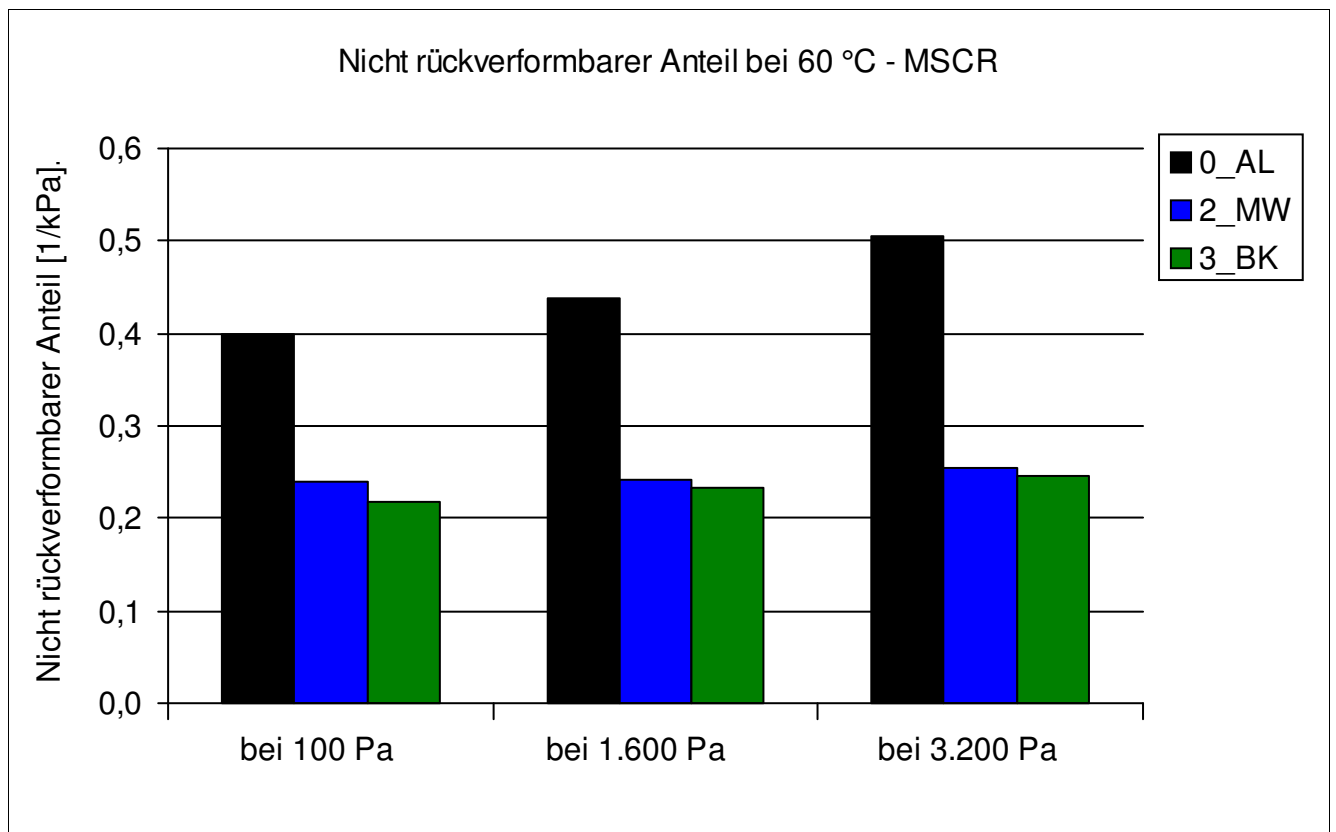
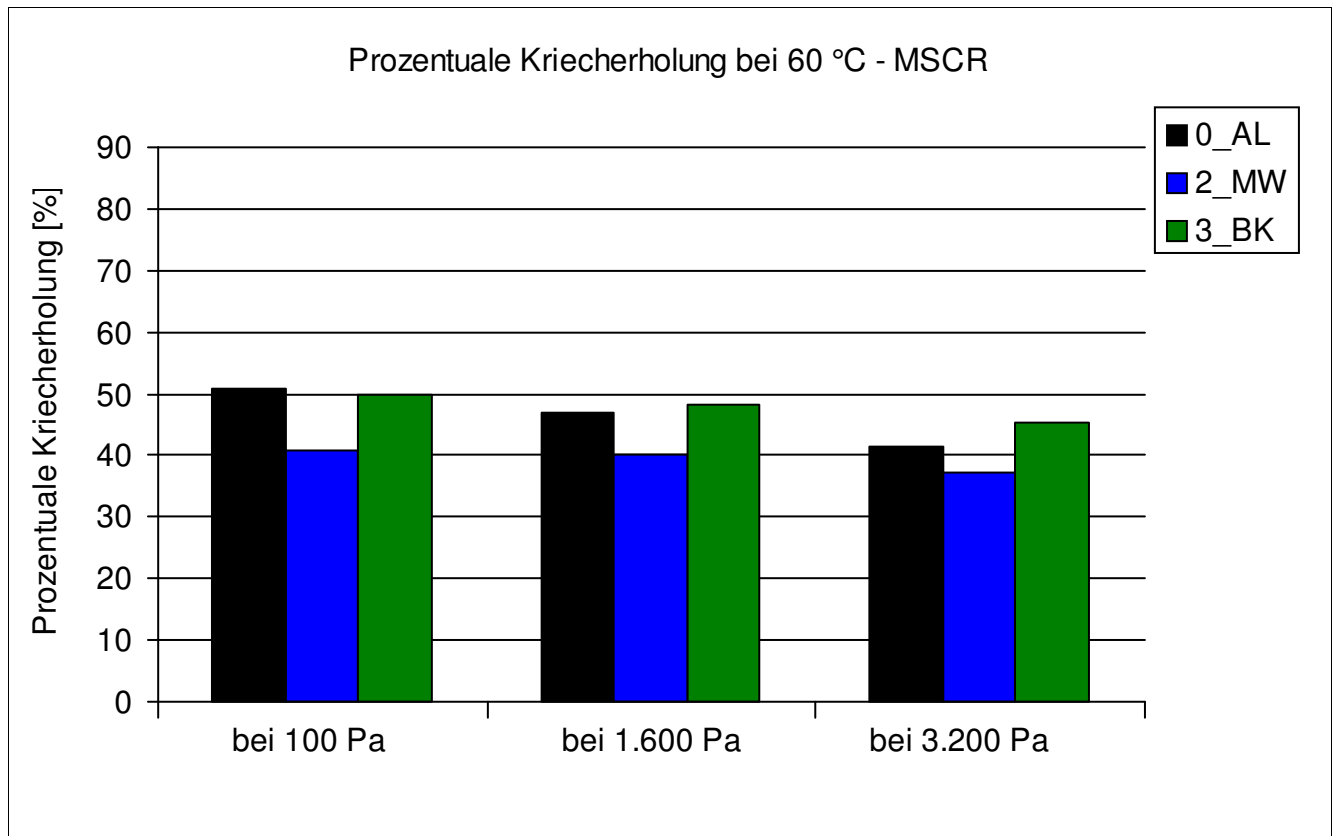
Bitumenanalyse

Strecke	17
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	17
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	17
Schicht	2_ABS

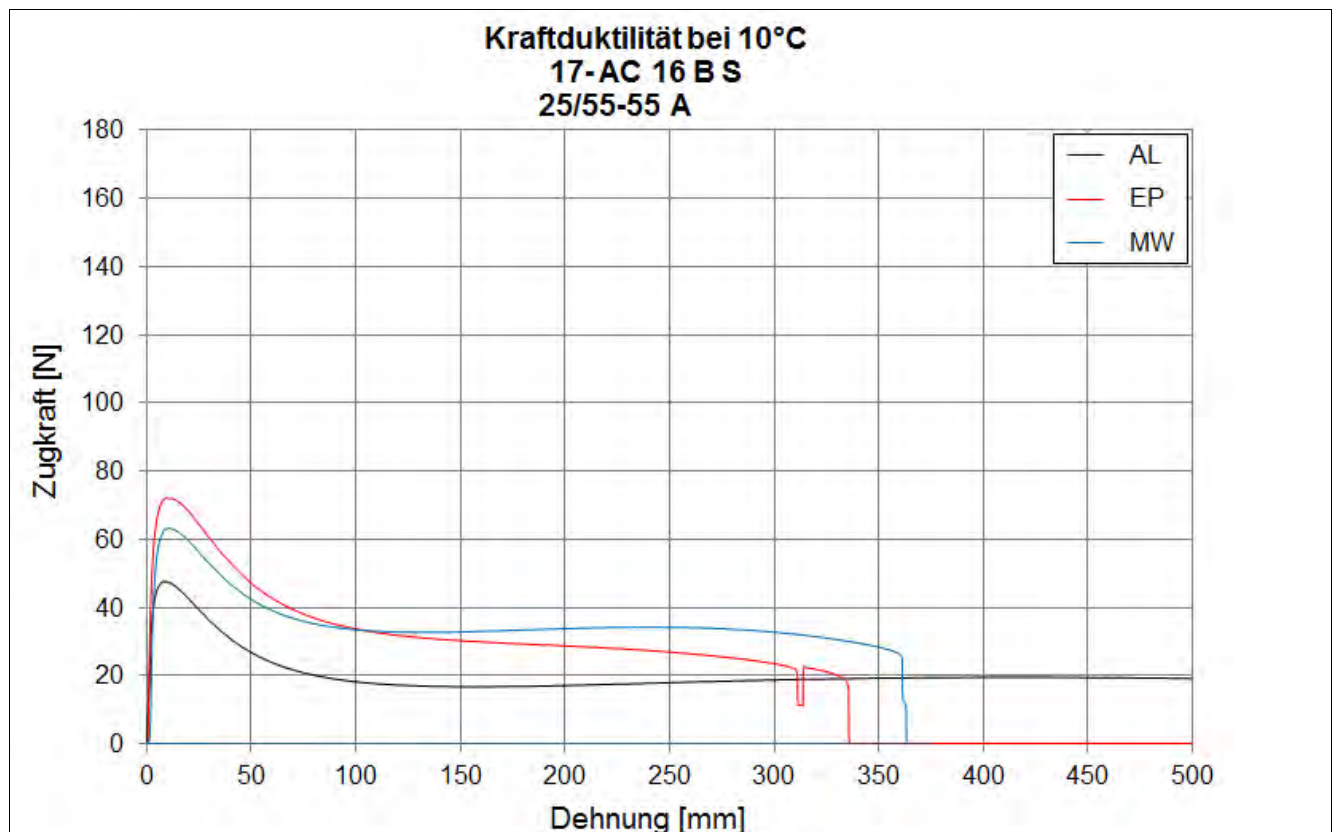
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	191	179,5	182,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	550,5	532	568	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3475	0,336	0,331	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,219	0,2385	0,234	-
Ts = 300	[°C]	-18,729	-19,077	-18,743	-
Tm = 0,3	[-]	-19,327	-19,323	-18,876	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,7250	2,5700	0,9960	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	17
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	53,5	46,4	64,4	60,4	59,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		70	22	22	26
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 17

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	43,2
		Scherweg_	[mm]	4,1
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	20,5
		Scherweg_	[mm]	1,3
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	4,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,335
Rohdicke	[g/cm ³]	2,413
Verdichtungsgrad	[%]	99,4
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	84,4
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,3
Raumdicke	[g/cm ³]	2,489
Rohdicke	[g/cm ³]	2,607
Verdichtungsgrad	[%]	101,8
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	71,3
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	18,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,498
Rohdicke	[g/cm ³]	2,591
Verdichtungsgrad	[%]	103,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	72,0

Verformungsbeständigkeit

Strecke	17
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	32,5	24,9	41,2	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	5,6	3,6	18,1	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	5591	10000	4872	
Dehnung	[‰]	38,5	24,2	15,2	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	26,6	10,1	10,9	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	4965	1225		
Dehnung	[‰]	37,8	22,3		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	24,1	89,7		

Kälteverhalten

Strecke	17
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-20,2	-24,1	-24,6	
Bruchspannung	[MPa]	4,18	5,231	4,364	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,227	0,344	0,279
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,422	4,772	5,038
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,689	0,728	0,605
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,258	6,537	5,024
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	3,313	3,253	3,765
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,646	3,926	2,789
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	7,733	7,290	12,442
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,684	0,976	0,452

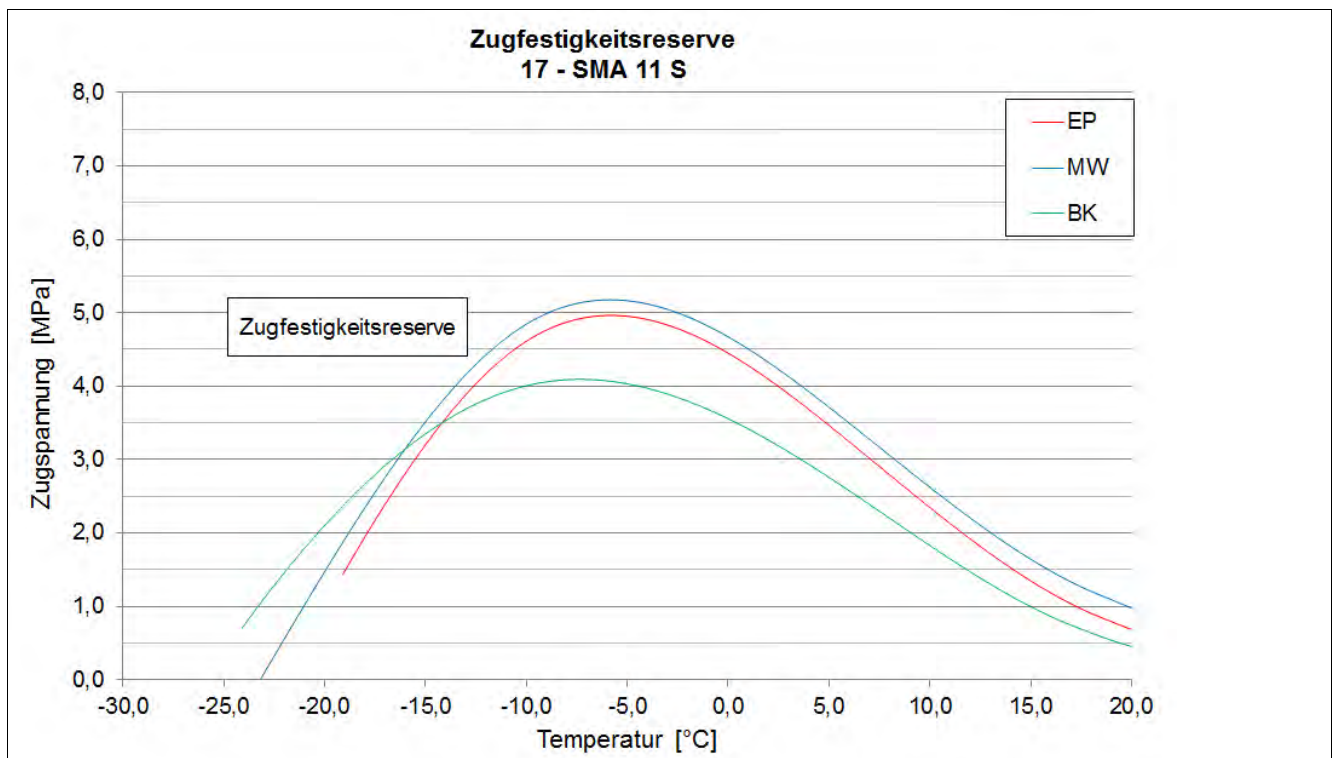
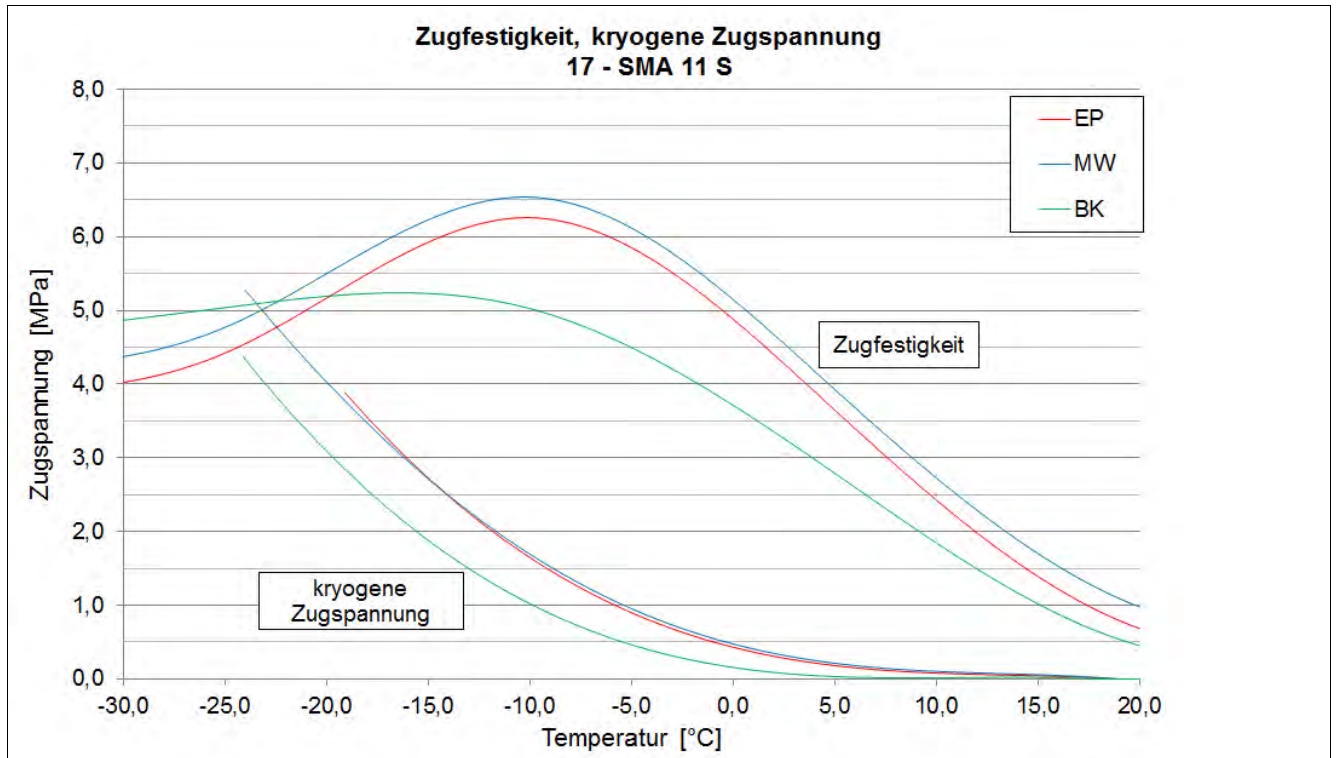
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	4,963	5,175	4,091	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-5,8	-5,8	-7,3	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-22,6	-21,8	-23,8	
Bruchspannung	[MPa]	4,217	4,524	4,781	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-17,8	-18,2	-22	
Bruchspannung	[MPa]	2,032	3,691	3,559	

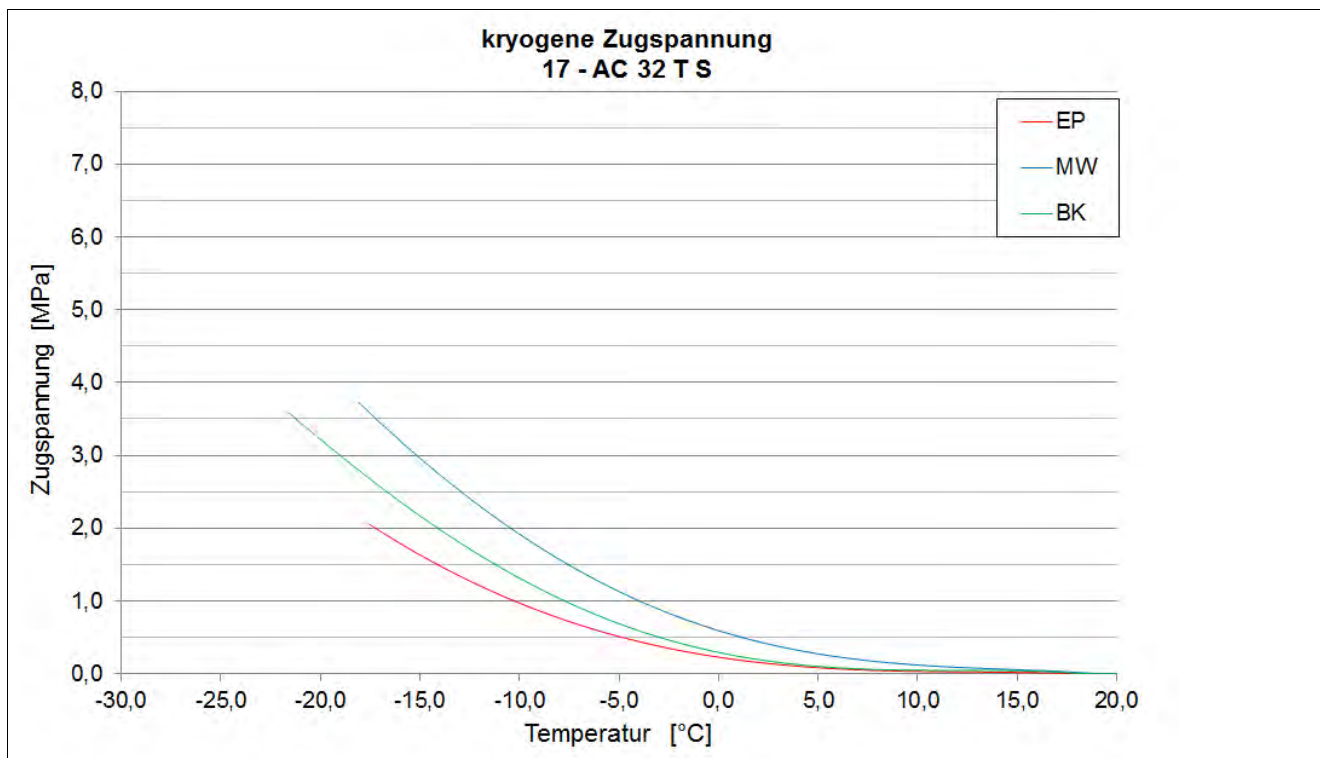
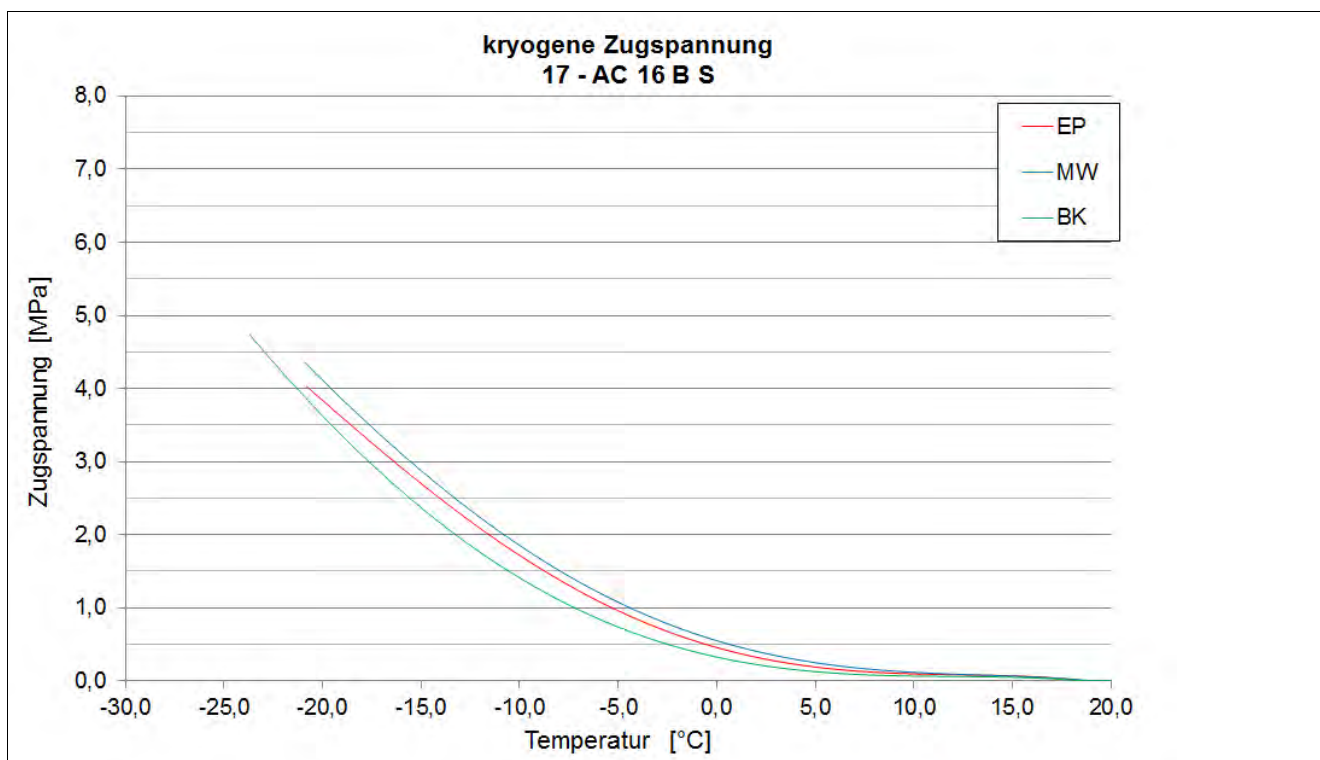
Kälteverhalten

Strecke 17



Kälteverhalten

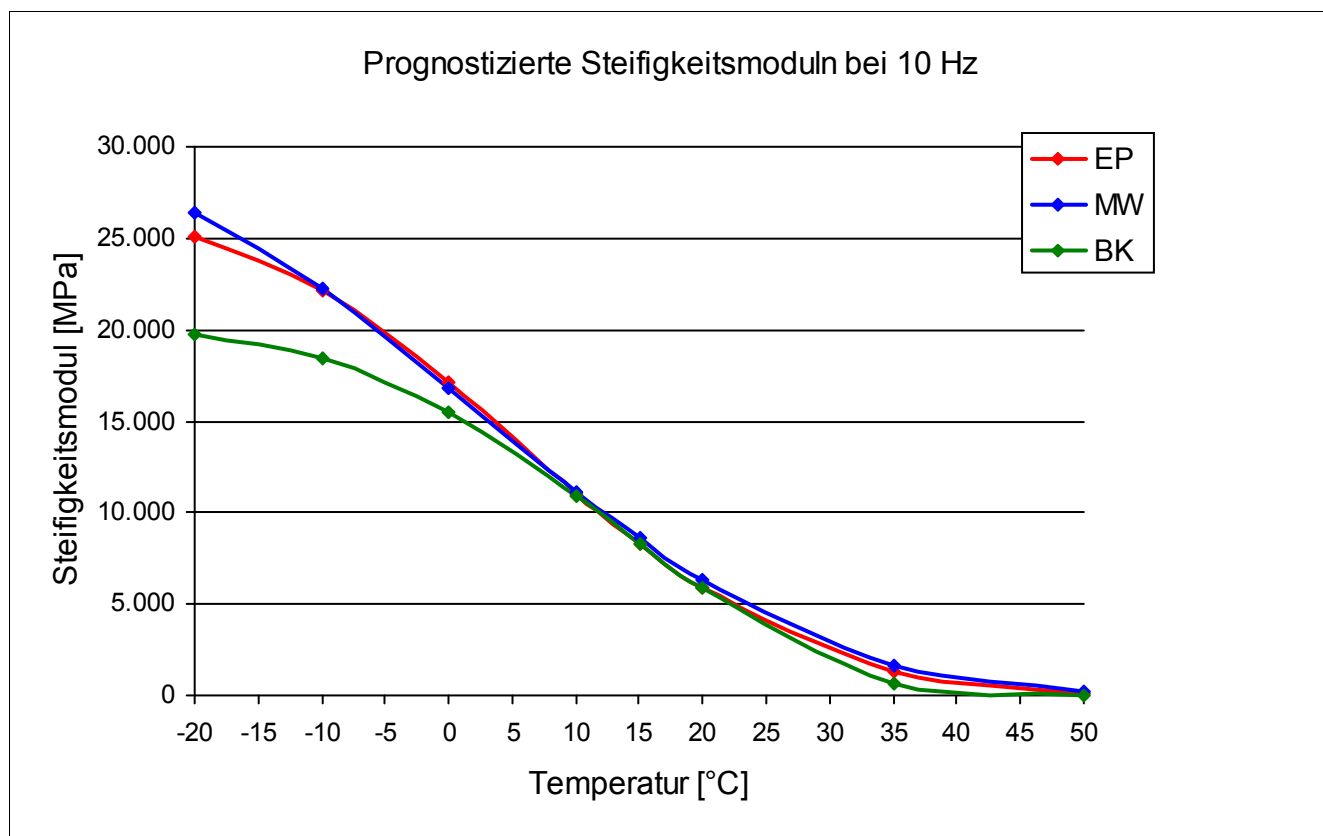
Strecke 17



Steifigkeitsverhalten

Strecke	17
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

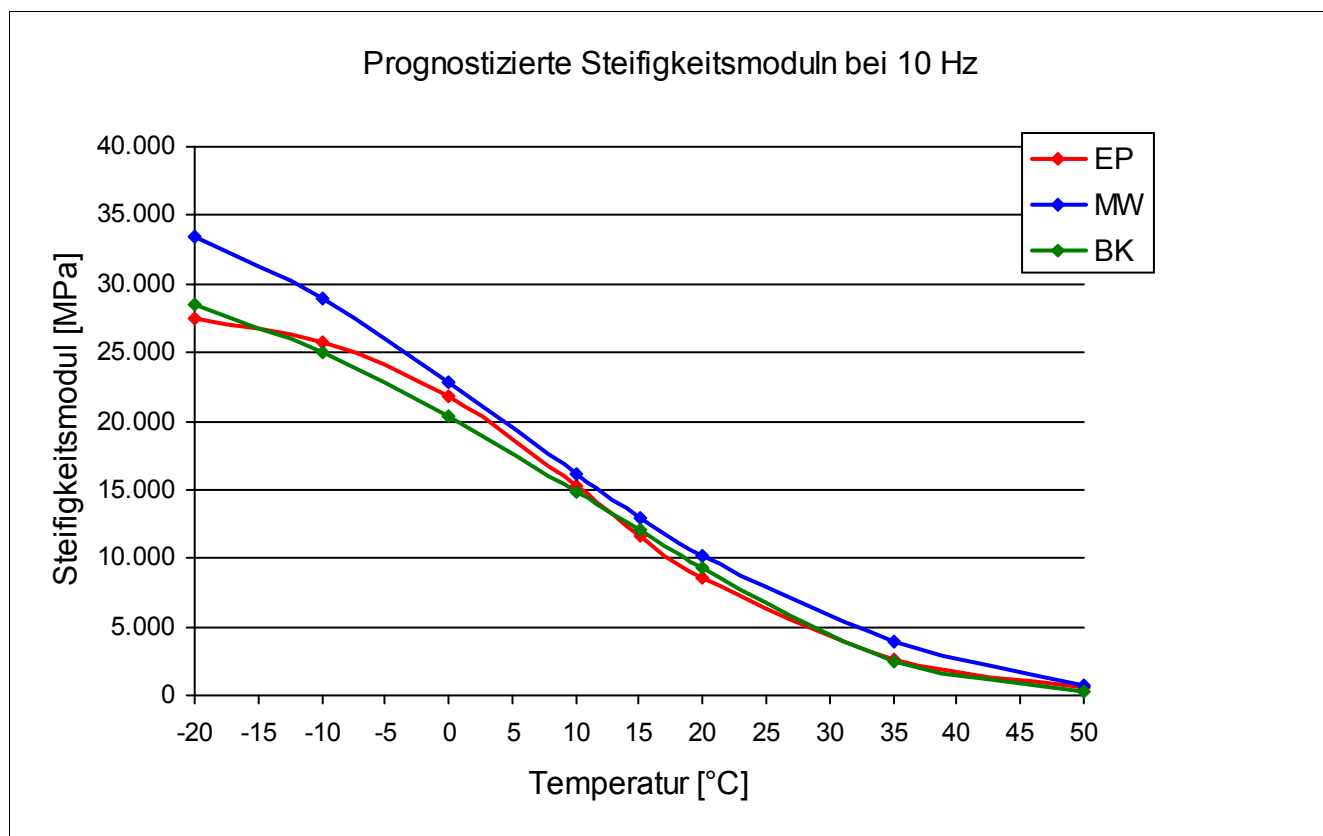
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	22.015	21.445	18.805
-10 °C		5 Hz		[MPa]	21.735	22.263	18.338
-10 °C		1 Hz		[MPa]	18.893	19.613	15.935
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	14.990	16.206	12.153
0 °C		10 Hz		[MPa]	16.680	15.615	15.525
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.463	14.961	15.895
0 °C		1 Hz		[MPa]	13.119	11.909	12.121
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.883	7.883	7.370
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.800	11.231	12.636
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.874	10.862	11.816
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.753	7.879	8.651
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.363	3.675	4.335
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.061	6.734	5.442
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.752	5.478	4.154
20 °C		1 Hz		[MPa]	2.887	3.421	2.311
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.203	1.300	712



Steifigkeitsverhalten

Strecke	17
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

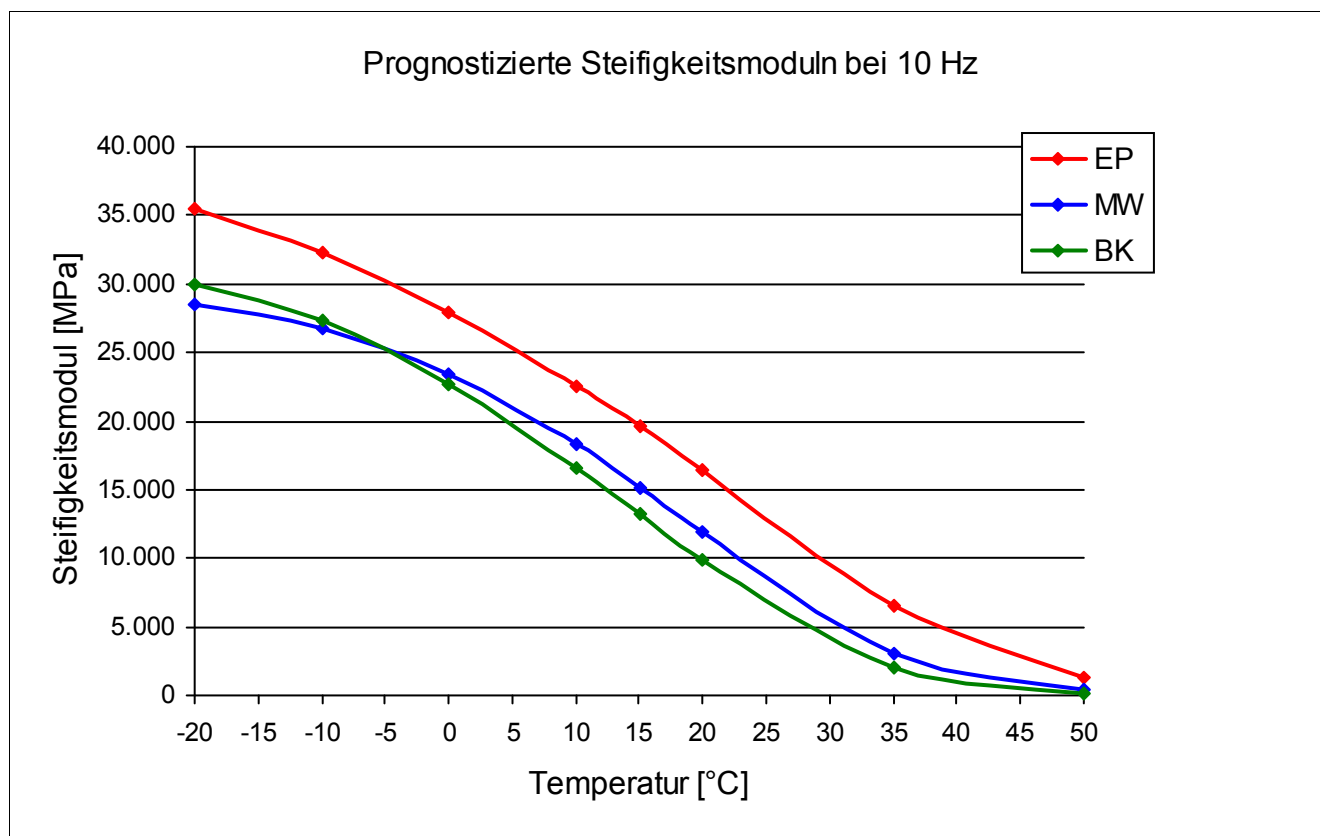
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	25.157	28.603	24.510
-10 °C		5 Hz		[MPa]	25.846	28.405	25.042
-10 °C		1 Hz		[MPa]	23.872	25.689	22.009
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	20.110	21.046	17.102
0 °C		10 Hz		[MPa]	21.041	22.531	20.202
0 °C		5 Hz		[MPa]	21.744	21.500	19.284
0 °C		1 Hz		[MPa]	17.168	17.491	16.099
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	12.514	12.081	9.968
10 °C		10 Hz		[MPa]	14.738	15.926	16.740
10 °C		5 Hz		[MPa]	13.203	15.606	15.330
10 °C		1 Hz		[MPa]	9.419	11.433	11.369
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.608	6.527	6.389
20 °C		10 Hz		[MPa]	9.128	10.754	10.473
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.583	9.499	9.153
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.782	6.497	5.422
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.041	3.328	2.403



Steifigkeitsverhalten

Strecke	17
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	32.125	28.320	28.503
-10 °C		5 Hz		[MPa]	32.096	25.327	25.421
-10 °C		1 Hz		[MPa]	28.231	22.375	23.438
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	23.742	17.540	17.687
0 °C		10 Hz		[MPa]	29.907	26.339	24.641
0 °C		5 Hz		[MPa]	27.188	23.782	22.680
0 °C		1 Hz		[MPa]	23.982	20.216	18.587
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.339	14.212	13.062
10 °C		10 Hz		[MPa]	24.211	20.137	17.694
10 °C		5 Hz		[MPa]	21.956	17.598	15.277
10 °C		1 Hz		[MPa]	17.912	13.523	10.865
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.495	7.524	5.349
20 °C		10 Hz		[MPa]	17.999	13.160	11.015
20 °C		5 Hz		[MPa]	15.225	10.264	9.017
20 °C		1 Hz		[MPa]	11.138	6.437	4.869
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.588	2.649	1.752

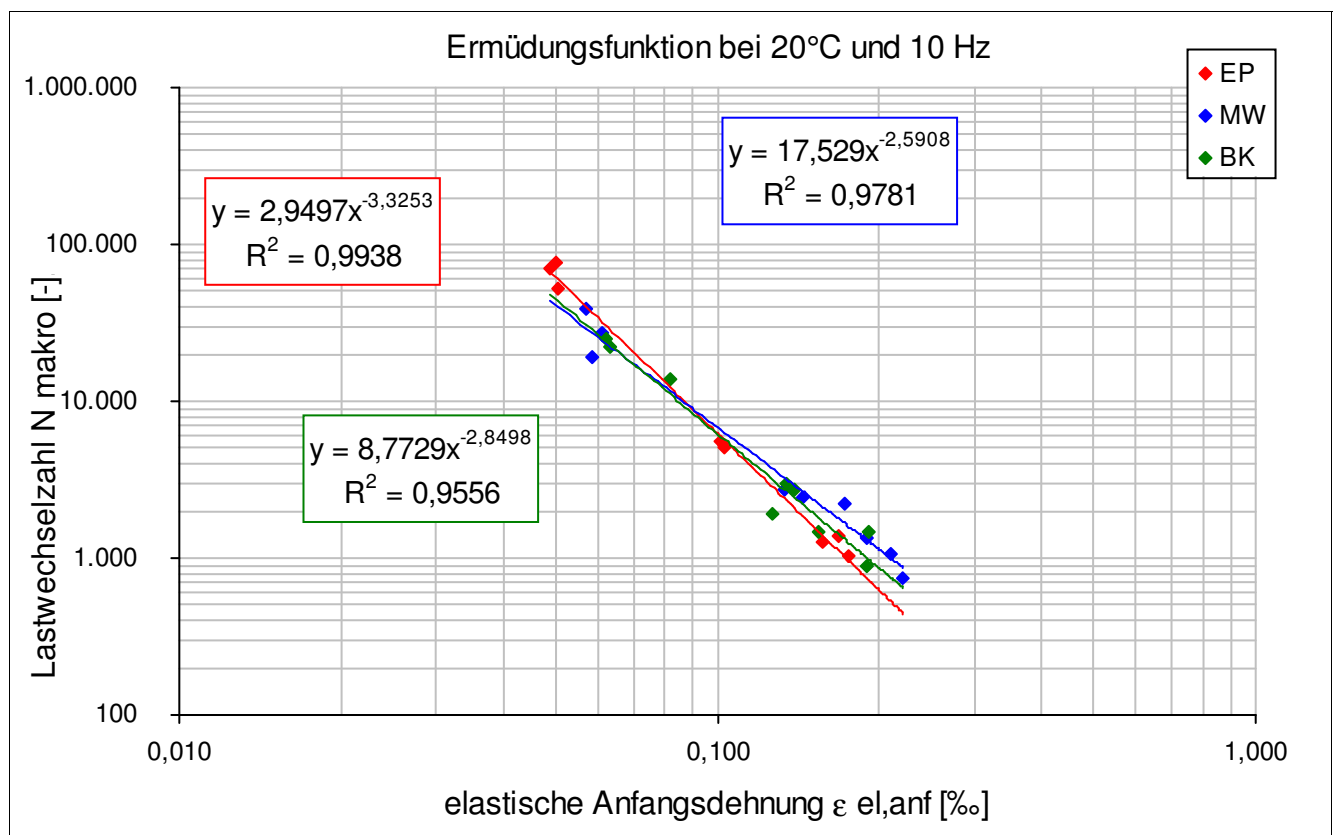


Ermüdungsverhalten

Strecke	17
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	75.867	27.297	24.662
N Makro	[-]	52.225	19.033	13.755
N Makro	[-]	70.232	39.217	21.966
N Makro	[-]	5.519	2.227	2.954
N Makro	[-]	5.186	2.746	2.714
N Makro	[-]	5.108	2.401	1.887
N Makro	[-]	1.384	1.063	1.478
N Makro	[-]	1.271	1.348	897
N Makro	[-]	1.031	739	1.480

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,050	0,061	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,051	0,058	0,082
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,049	0,057	0,063
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,101	0,172	0,134
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,103	0,134	0,139
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,103	0,144	0,126
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,167	0,211	0,154
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,156	0,189	0,189
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,175	0,222	0,191

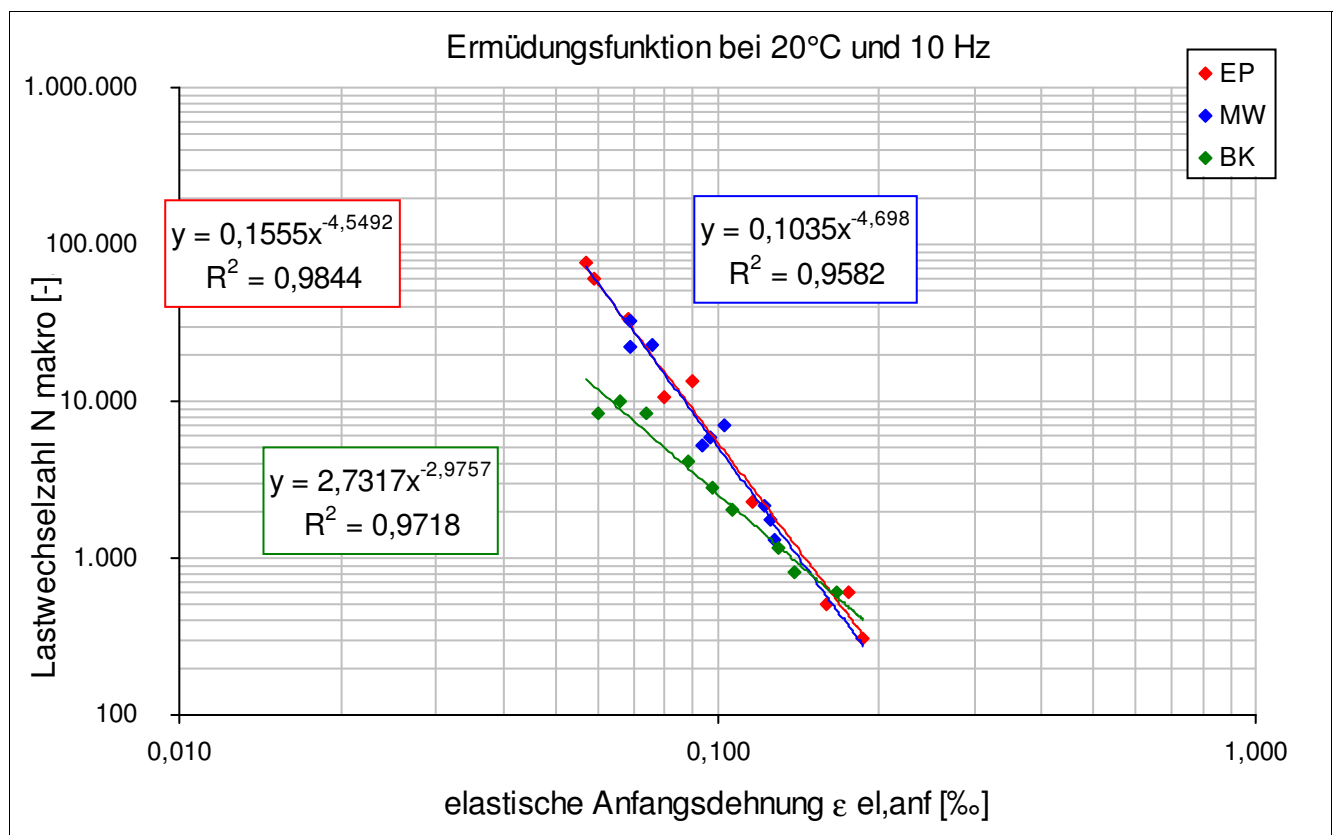


Ermüdungsverhalten

Strecke	17
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	76.005	32.809	10.058
N Makro	[-]	34.007	22.759	8.406
N Makro	[-]	60.007	22.009	8.309
N Makro	[-]	10.508	7.103	4.105
N Makro	[-]	13.507	5.905	2.803
N Makro	[-]	2.257	5.253	2.053
N Makro	[-]	308	1.307	809
N Makro	[-]	603	1.757	605
N Makro	[-]	505	2.159	1.155

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,057	0,069	0,066
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,068	0,076	0,060
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,059	0,069	0,074
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,080	0,103	0,088
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,090	0,097	0,098
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,116	0,094	0,107
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,187	0,128	0,139
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,176	0,125	0,167
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,159	0,122	0,130

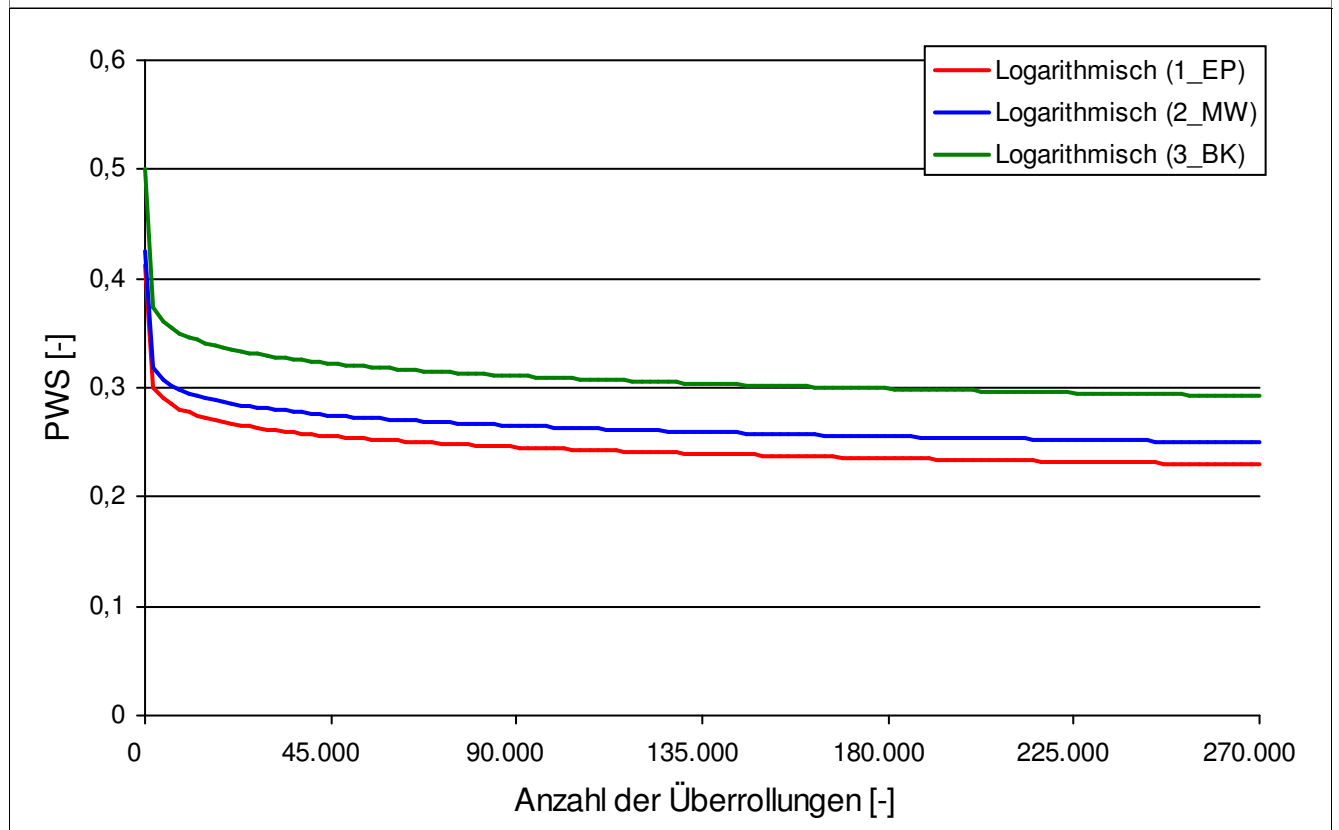


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	17
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,400	0,409	0,471
4.500	[-]	0,318	0,342	0,405
7.500	[-]	0,299	0,313	0,387
15.000	[-]	0,278	0,301	0,363
22.500	[-]	0,267	0,290	0,345
30.000	[-]	0,260	0,282	0,332
37.500	[-]	0,252	0,275	0,325
45.000	[-]	0,248	0,269	0,321
90.000	[-]	0,237	0,256	0,301
135.000	[-]	0,235	0,252	0,288
180.000	[-]	0,230	0,251	0,280
225.000	[-]	0,232	0,245	0,273
270.000	[-]	0,224	0,237	0,276

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	18			
Ausführungszeitraum	19.10.2012 – 26.10.2012			
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	nicht bekannt			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Wiese			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 11 S	25/55-55 A	4 cm
	2_ABS	AC 22 B S	25/55-55 A	8 cm
	3_ATS	AC 32 T S	30/45	12 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
18	SMA 11 S	23.10.2012	Füller	Kalkstein
18			GK 0/2	Rhyolith
18			GK2/5	Rhyolith
18			GK 5/8	Rhyolith
18			GK 8/11	Rhyolith
18			Zusatz	VIATOP
18	AC 22 B S	22.10.2012	Füller	Kalkstein
18			GK 0/2	Rhyolith
18			GK2/5	Rhyolith
18			GK 5/8	Rhyolith
18			GK 8/11	Rhyolith
18			GK 11/16	Rhyolith
18			GK 16/22	Rhyolith
18			Asphaltgranulat	16 RA 0/11
18	AC 32 T S	19.10.2012	Füller	Kalkstein
18			GK 0/2	Rhyolith
18			GK 0/2 (Sand)	Natursand
18			GK 22/32	Rhyolith
18			GK 2/11	Rhyolith
18			GK11/22	Rhyolith
18			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	18
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 11 S"/>
----------------------	---------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="23.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="bewölkt bis sonnig"/>
-----------	---

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 22 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="22.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="bewölkt bis sonnig"/>
-----------	---

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="19.10.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="bewölkt bis sonnig"/>
-----------	---

Probenahme Bohrkerne

Strecke	18
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	18
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 11 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	10,5	Kalkstein
GK 0/2	[M.-%]	16,5	Rhyolith
GK2/5	[M.-%]	11,5	Rhyolith
GK 5/8	[M.-%]	19,5	Rhyolith
GK 8/11	[M.-%]	41,7	Rhyolith
Zusatz	[M.-%]	0,3	VIATOP Rettenmeyer, Rosen

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,6	6,7	6,9	6,6
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,4	6,7	6,4
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				0,5
11,2 - 16 mm	[M.-%]	3,5	0,9	3,4	1,8
8 - 11,2 mm	[M.-%]	35,6	39,0	38,6	39,0
5,6 - 8 mm	[M.-%]	18	18,5	16,9	16,4
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15,5	14,6	14,4	15,0
1 - 2 mm	[M.-%]	5,2	5,5	5,4	5,9
0,25 - 1 mm	[M.-%]	6,8	6,7	6,1	6,9
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2	1,8	1,8	2,3
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,7	1,3	1,2	1,6
< 0,063 mm	[M.-%]	11,7	11,9	12,2	10,6

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,379	2,391	2,383	2,408
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,315	2,316	2,314	2,322
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,7	3,1	2,9	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	84,7	83,3	84,6	81

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	18
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 B S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A RC+

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1,5	Kalkstein
GK 0/2	[M.-%]	14	Rhyolith
GK2/5	[M.-%]	6,5	Rhyolith
GK 5/8	[M.-%]	5,5	Rhyolith
GK 8/11	[M.-%]	3,5	Rhyolith
GK 11/16	[M.-%]	4,3	Rhyolith
GK 16/22	[M.-%]	27	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	40	16 RA 0/11

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,2	4,1	4,8	4,5
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,2			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,9	4,6	4,3
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	2,7		2,0	1,6
16 - 22,4 mm	[M.-%]	19,9	21,7	18,6	13,1
11,2 - 16 mm	[M.-%]	10,8	10,8	8,5	10,3
8 - 11,2 mm	[M.-%]	13,1	11,1	11,7	10,2
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10,8	10,8	15,9	14,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15,2	14,7	14,0	18,7
1 - 2 mm	[M.-%]	6,1	6,6	5,3	6,1
0,25 - 1 mm	[M.-%]	9	11,3	11,1	10,7
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3,1	3,5	3,6	4,6
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,5	1,2	1,2	2,0
< 0,063 mm	[M.-%]	6,8	8,3	8,1	8,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,487	2,487	2,462	2,48
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,345	2,324	2,341	2,353
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,7	6,6	4,9	6,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	63	59,1	69,6	62,3

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	18
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	50/70

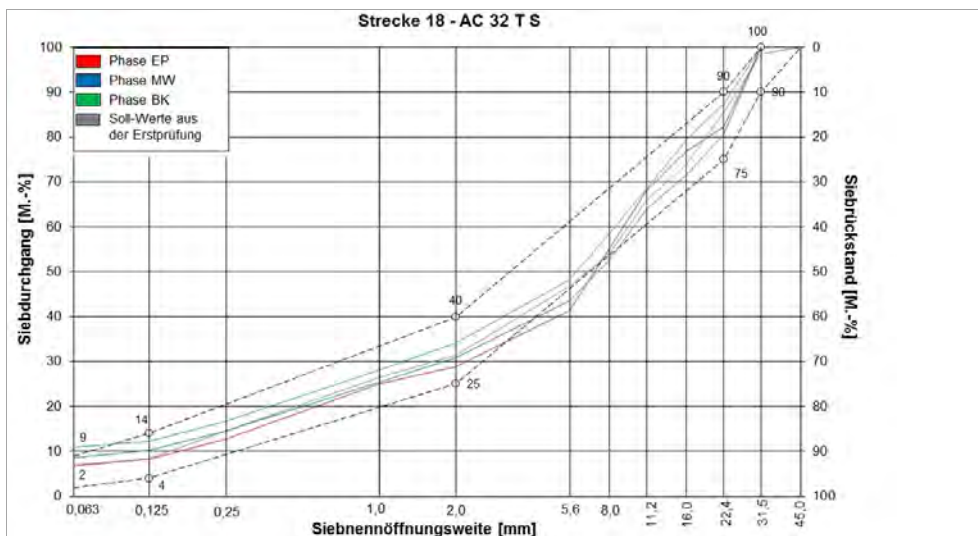
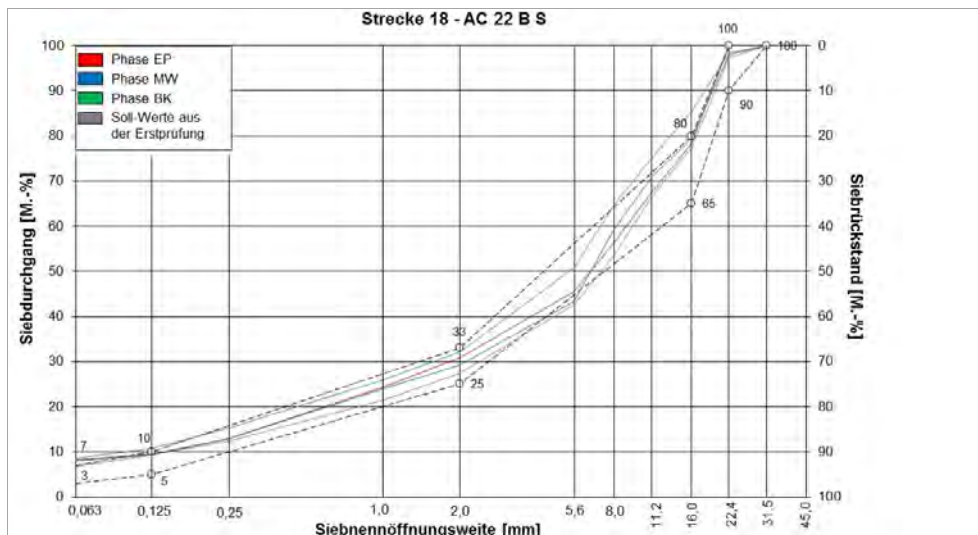
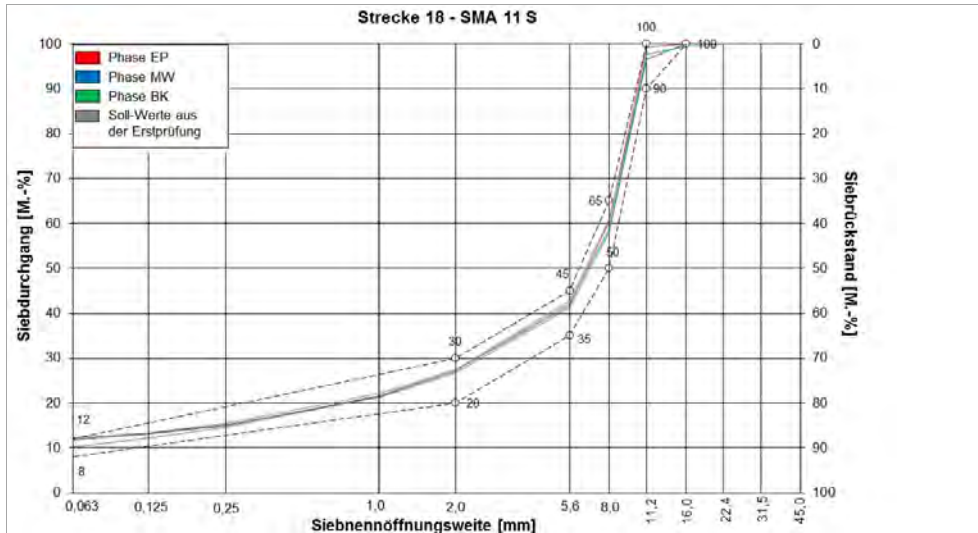
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1,6	Kalkstein
GK 0/2	[M.-%]	3	Rhyolith
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	6	Natursand
GK 22/32	[M.-%]	13,9	Rhyolith
GK 2/11	[M.-%]	13,4	Rhyolith
GK11/22	[M.-%]	14,3	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	50	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	3,8	3,8	4,0	4,1
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,2			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,6			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,7	3,8	3,8
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,1	0,2	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	1,4			
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	13	17,7	19,4	12,7
16 - 22,4 mm	[M.-%]	11,7	5,5	9,1	7,9
11,2 - 16 mm	[M.-%]	7,9	8,7	7,5	10,8
8 - 11,2 mm	[M.-%]	11,9	13,0	11,4	10,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	7,3	13,7	9,1	10,3
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15,4	12,6	12,6	14,1
1 - 2 mm	[M.-%]	4,9	3,8	5,5	5,9
0,25 - 1 mm	[M.-%]	11,9	12,2	10,8	11,4
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	6,2	4,6	4,4	4,6
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,8	1,2	1,5	1,2
< 0,063 mm	[M.-%]	6,6	7,0	8,7	11,0

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,518	2,475	2,54	2,49
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,317	2,327	2,285	2,24
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	8	6	10	10
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	51,8	59,6	47,8	47,9

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	18
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	56,6	59,8	64,6	64	65,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		41	31	31	23
Elast. Rückstellung	[%]		82	82	75	74
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	60,5	-	52,2	48,0
40 °C	[°]	67,5	-	62,2	59,2
50 °C	[°]	68,4	-	65,5	63,7
60 °C	[°]	69,3	-	67,5	66,5
70 °C	[°]	71,4	-	70,9	69,8
80 °C	[°]	73,1	-	75,1	73,6
90 °C	[°]	73,2	-	79,4	78,1

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	617.892	-	931.875	1.092.300
40 °C	[MPa]	125.625	-	219.475	278.280
50 °C	[MPa]	30.429	-	54.674	71.103
60 °C	[MPa]	9.285	-	16.113	20.510
70 °C	[MPa]	3.214	-	5.449	6.556
80 °C	[MPa]	1.243	-	2.087	2.535
90 °C	[MPa]	556	-	818	999

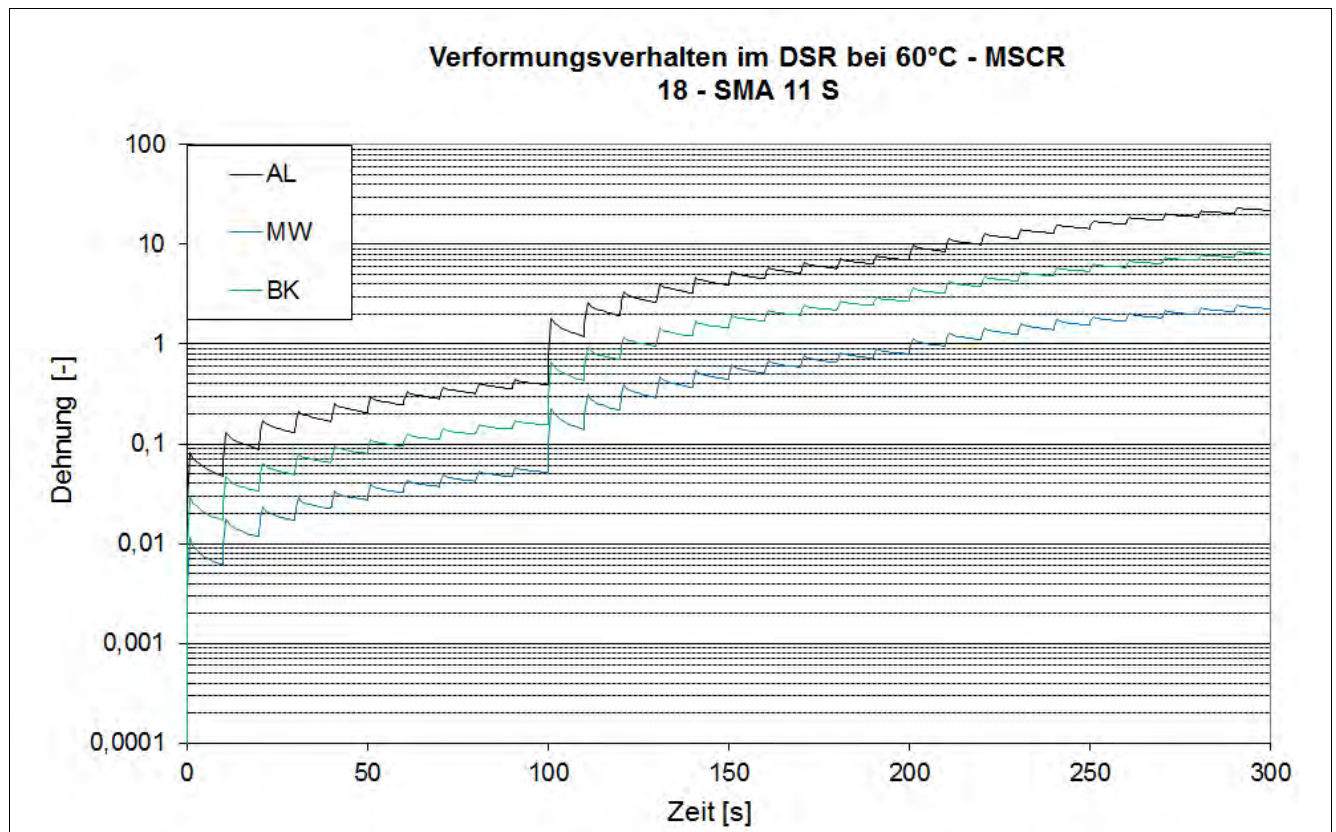
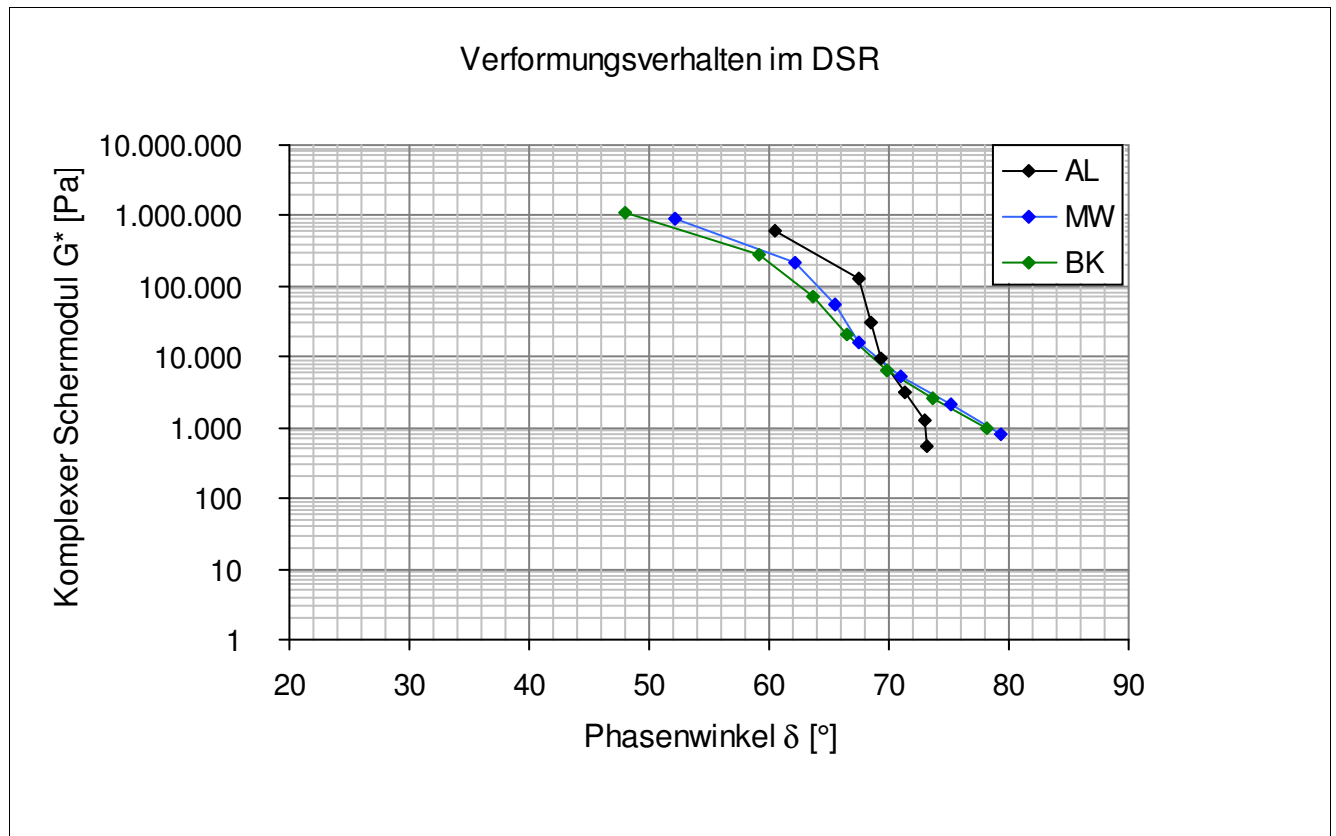
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	53,8	-	54,3	49,2
R 1,6 kPa	[%]	53,1	-	57,6	49
R 3,2 kPa	[%]	47,6	-	58,2	47,2
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	22	-	2,3	8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,391	-	0,052	0,155
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,409	-	0,047	0,159
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,47	-	0,046	0,166
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	1,3	-	-6,1	0,4
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	11,5	-	-7,2	4,1
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	10,4	-	-1	3,7
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,6	-	-9,6	2,6
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	20,2	-	-11,5	7,1
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	14,9	-	-2,1	4,4

- nicht im Untersuchungsprogramm

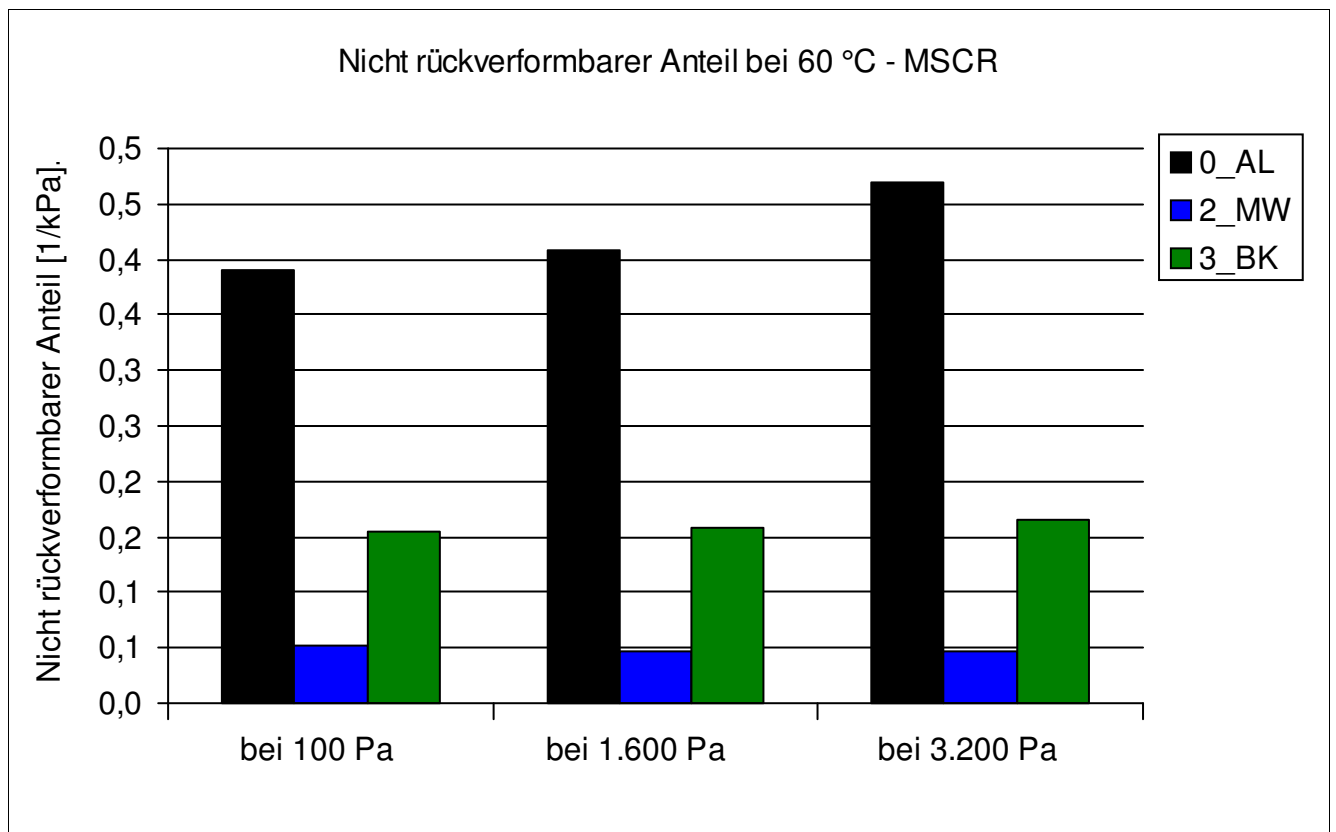
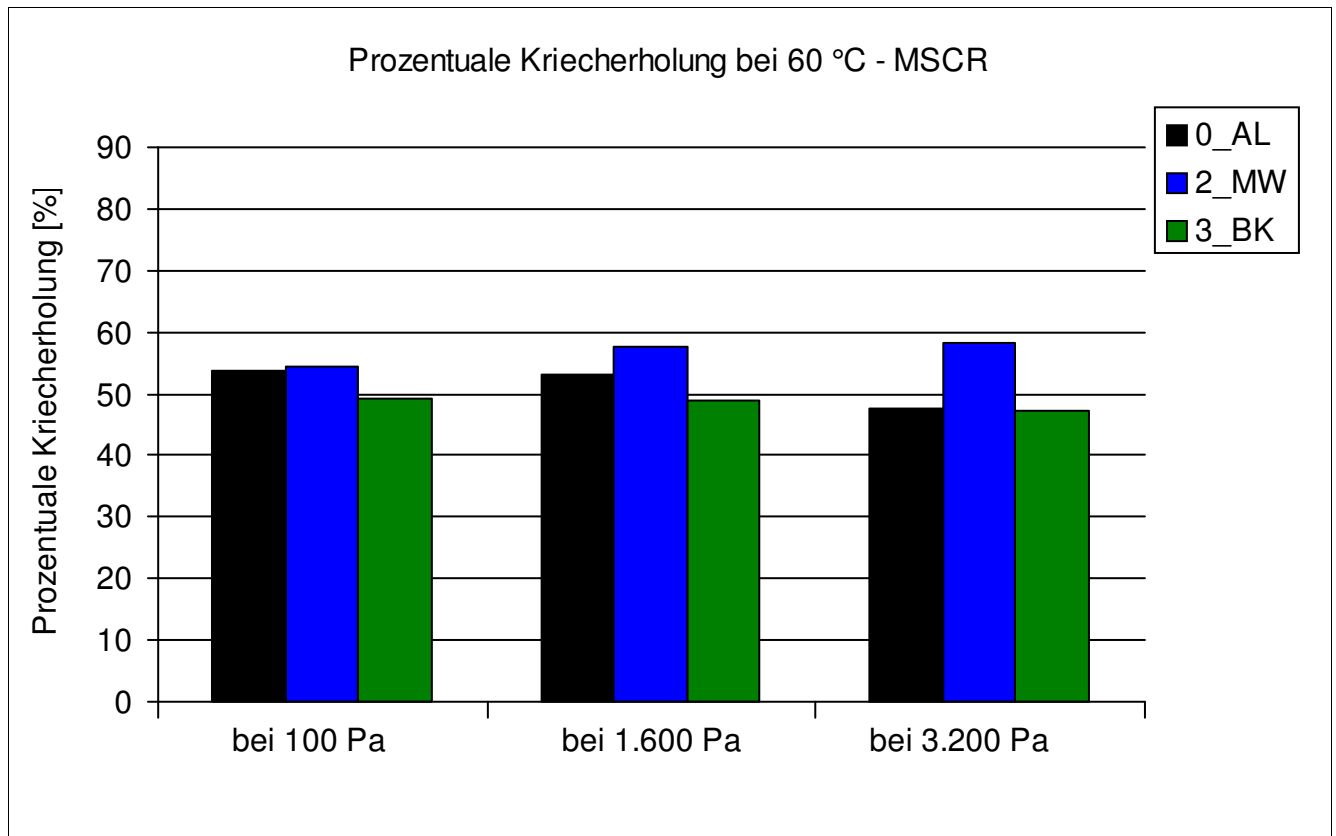
Bitumenanalyse

Strecke	18
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	18
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	18
Schicht	1_ADS

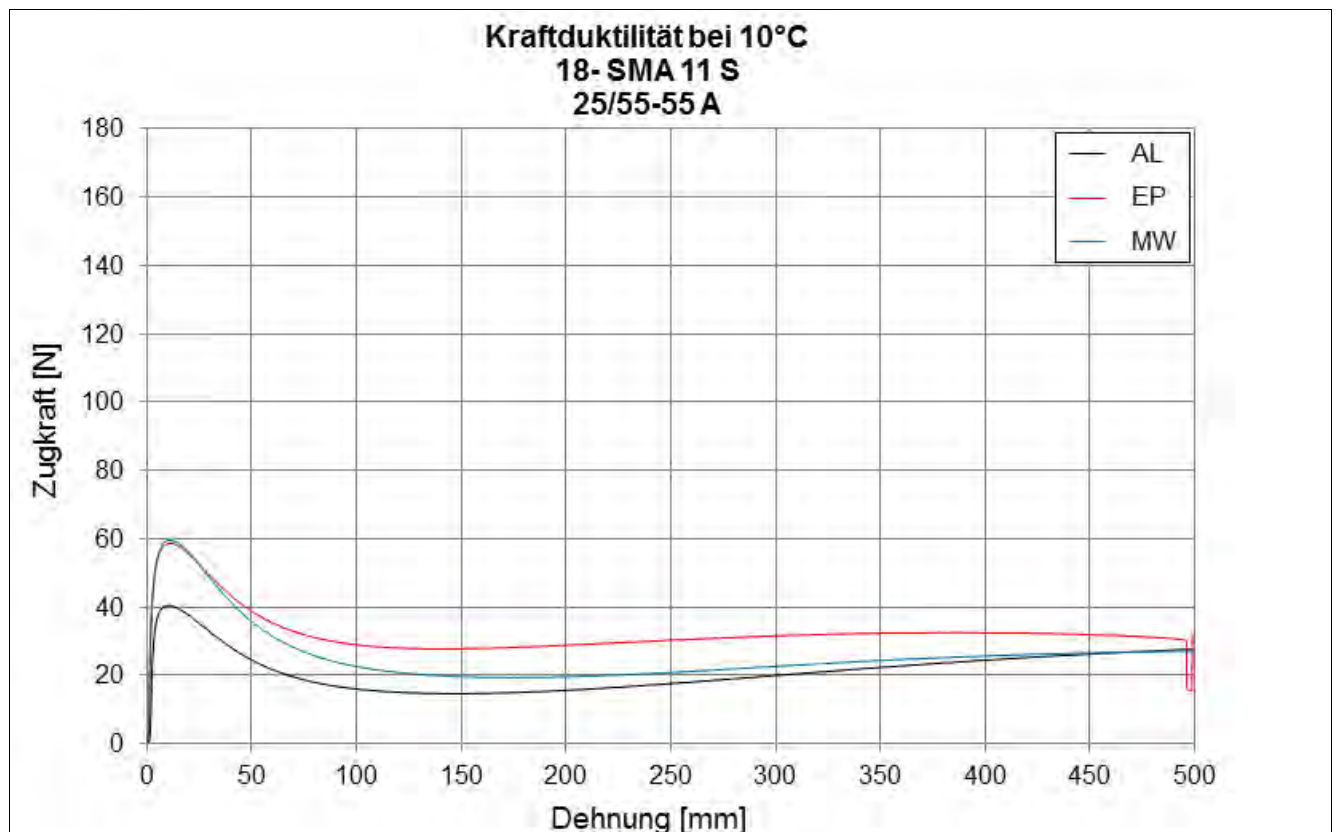
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	247,5	250,5	216	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	776	798,5	658	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,3485	0,3575	0,356	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,1955	0,2075	0,2175	-
Ts = 300	[°C]	-16,894	-16,813	-17,71	-
Tm = 0,3	[-]	-18,853	-19,45	-19,639	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	4,0040	6,2570	4,5310	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	18
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	59,2	78,3	71,4	69,8	75,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		39	17	15	19
Elast. Rückstellung	[%]		94	71	62	68
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	56,5	-	51,4	38,8
40 °C	[°]	62,2	-	61,1	56,7
50 °C	[°]	62,5	-	65,1	64,9
60 °C	[°]	64,5	-	67,7	69,0
70 °C	[°]	68,7	-	70,8	72,2
80 °C	[°]	71,0	-	74,9	75,6
90 °C	[°]	69,7	-	80,6	79,0

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	666.167	-	805.997	1.938.750
40 °C	[MPa]	149.767	-	197.402	536.283
50 °C	[MPa]	39.413	-	47.918	126.350
60 °C	[MPa]	13.238	-	14.046	32.716
70 °C	[MPa]	4.612	-	4.701	9.825
80 °C	[MPa]	1.829	-	1.752	3.295
90 °C	[MPa]	822	-	699	1.254

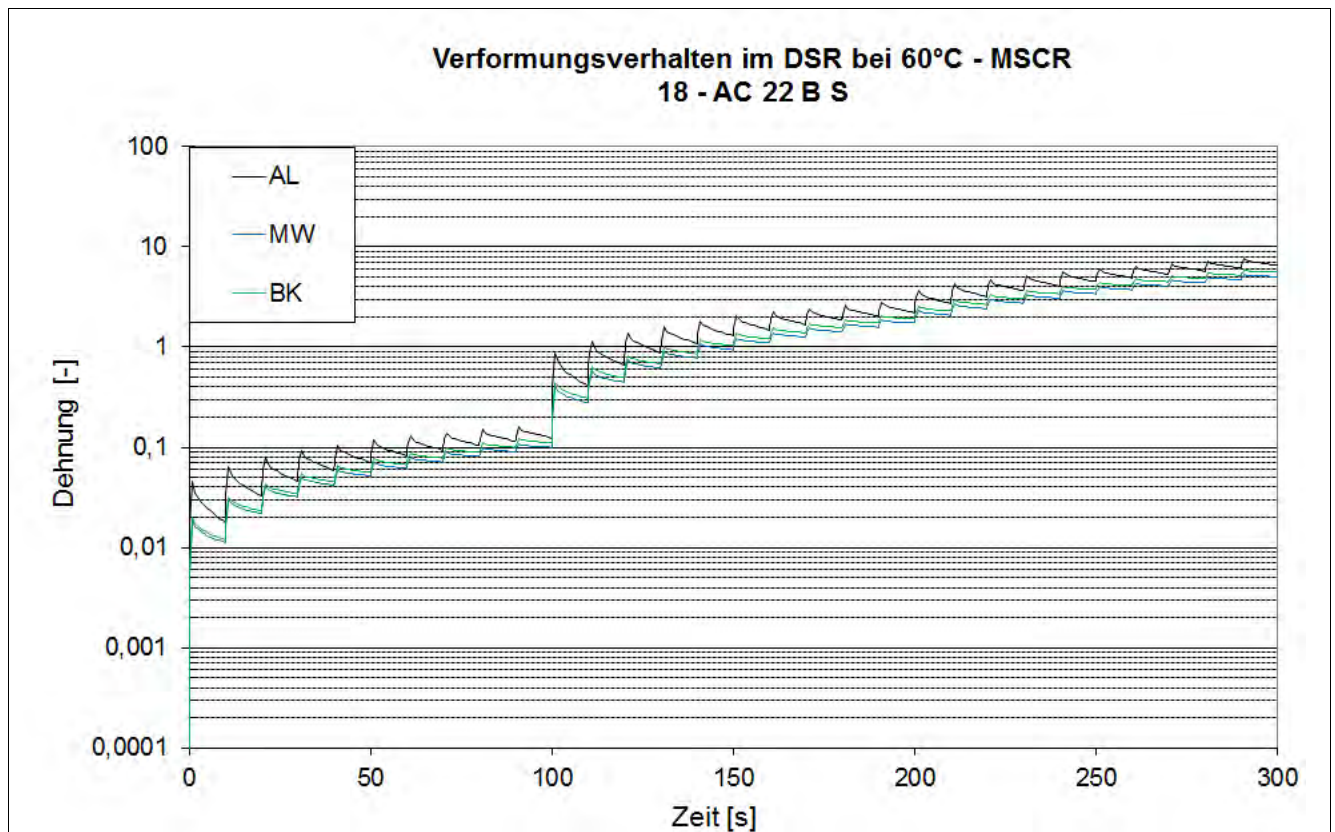
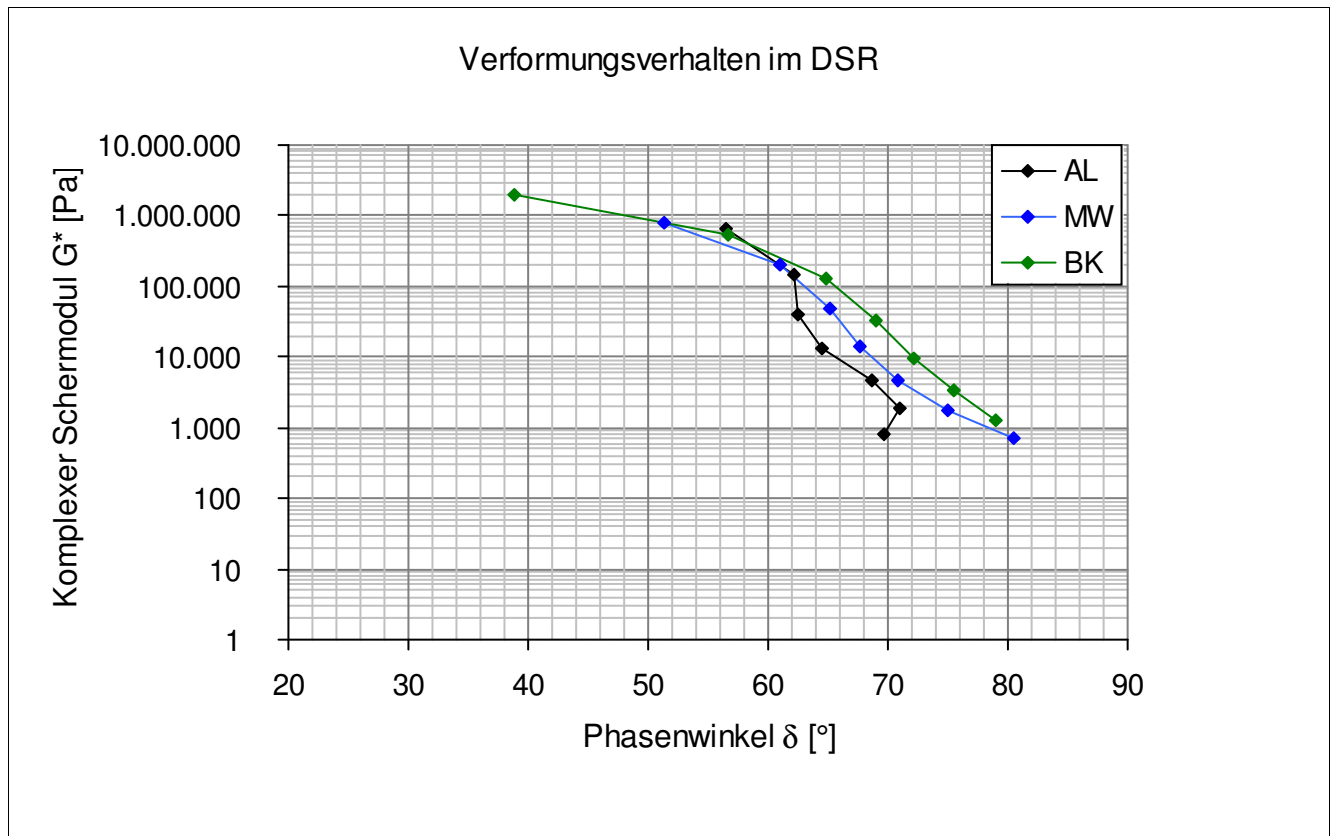
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	73,4	-	45,1	45,9
R 1,6 kPa	[%]	72,3	-	45	45,4
R 3,2 kPa	[%]	72	-	44,2	44,7
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	6,5	-	5	5,6
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,124	-	0,1	0,111
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,13	-	0,102	0,112
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,135	-	0,103	0,114
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	1,5	-	0,2	1,1
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	1,9	-	2	2,6
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	0,4	-	1,8	1,5
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	4,8	-	2	0,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	8,9	-	3	2,7
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	3,8	-	1	1,8

- nicht im Untersuchungsprogramm

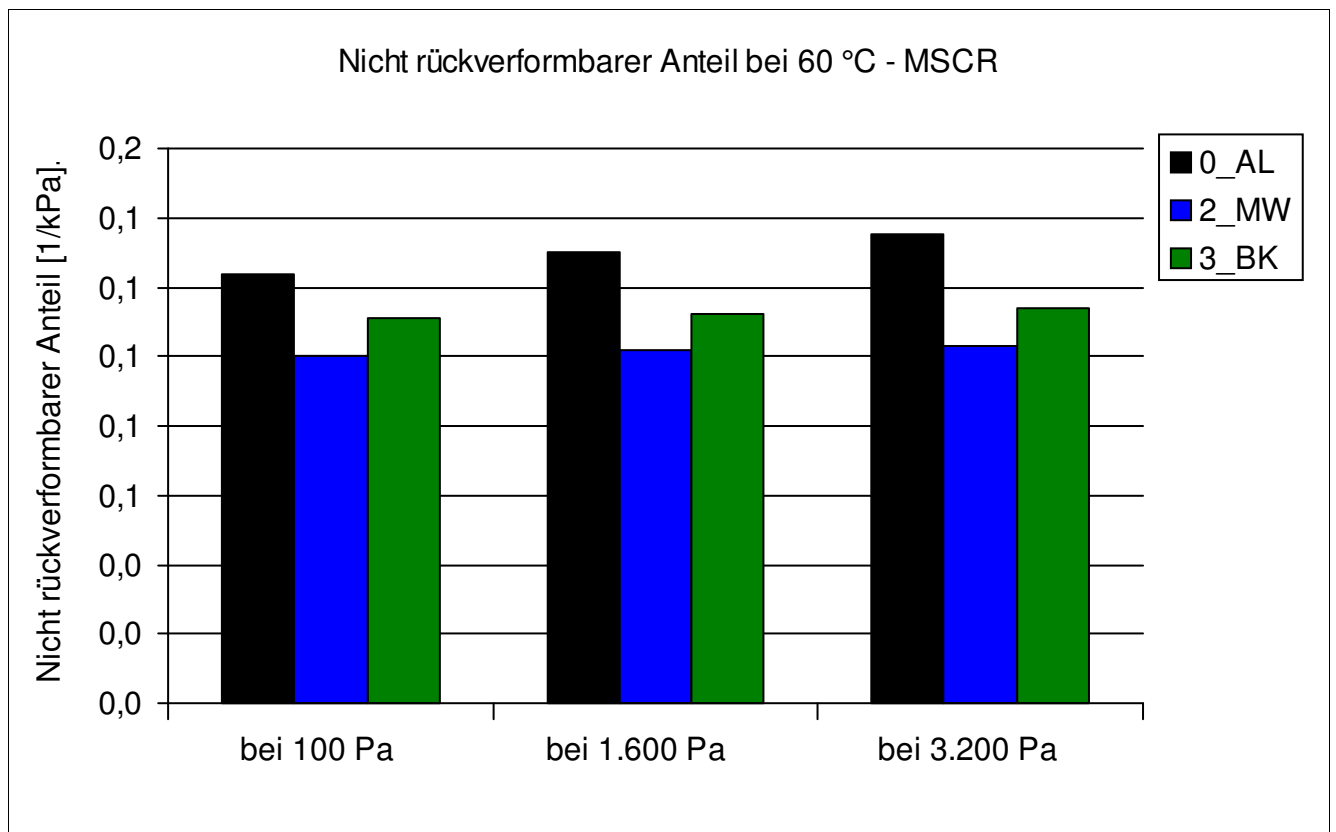
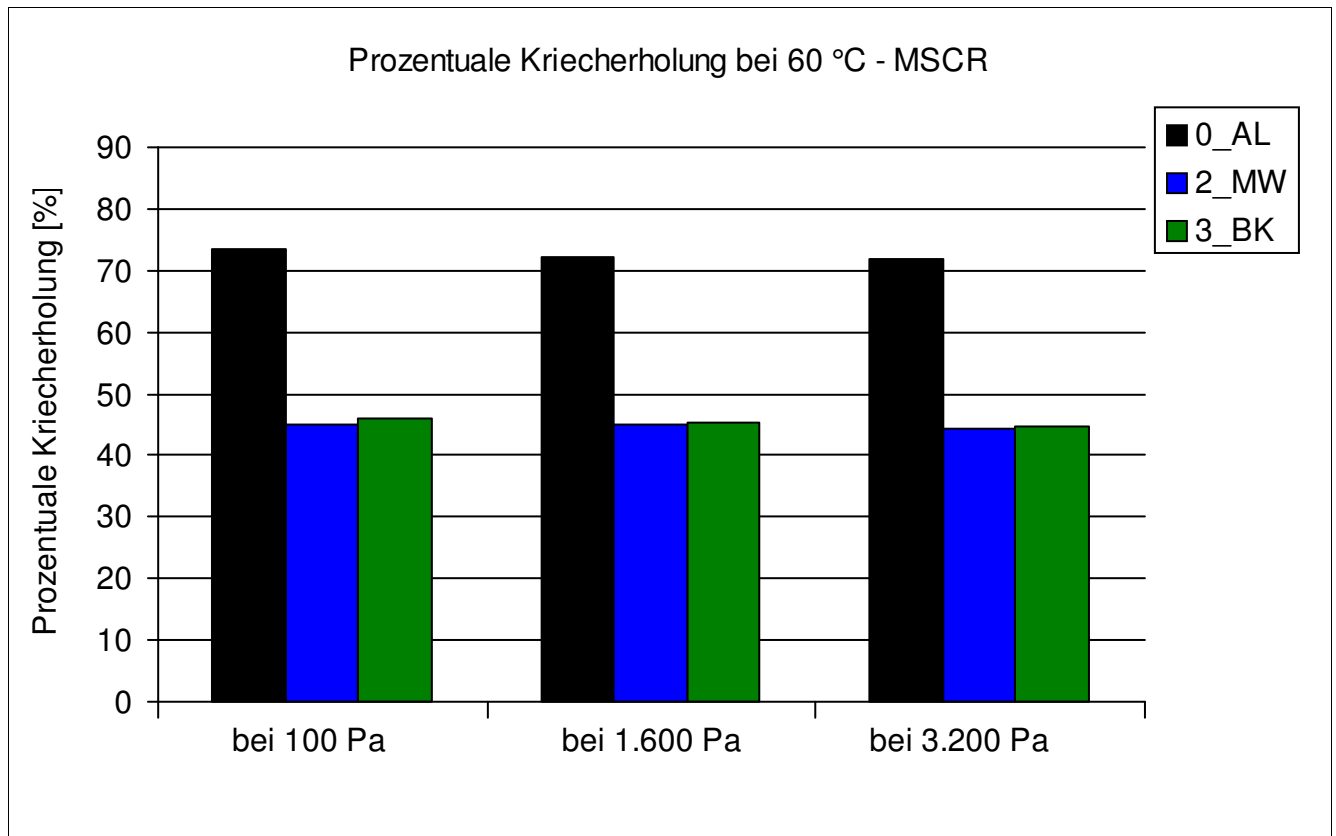
Bitumenanalyse

Strecke	18
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	18
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	18
Schicht	2_ABS

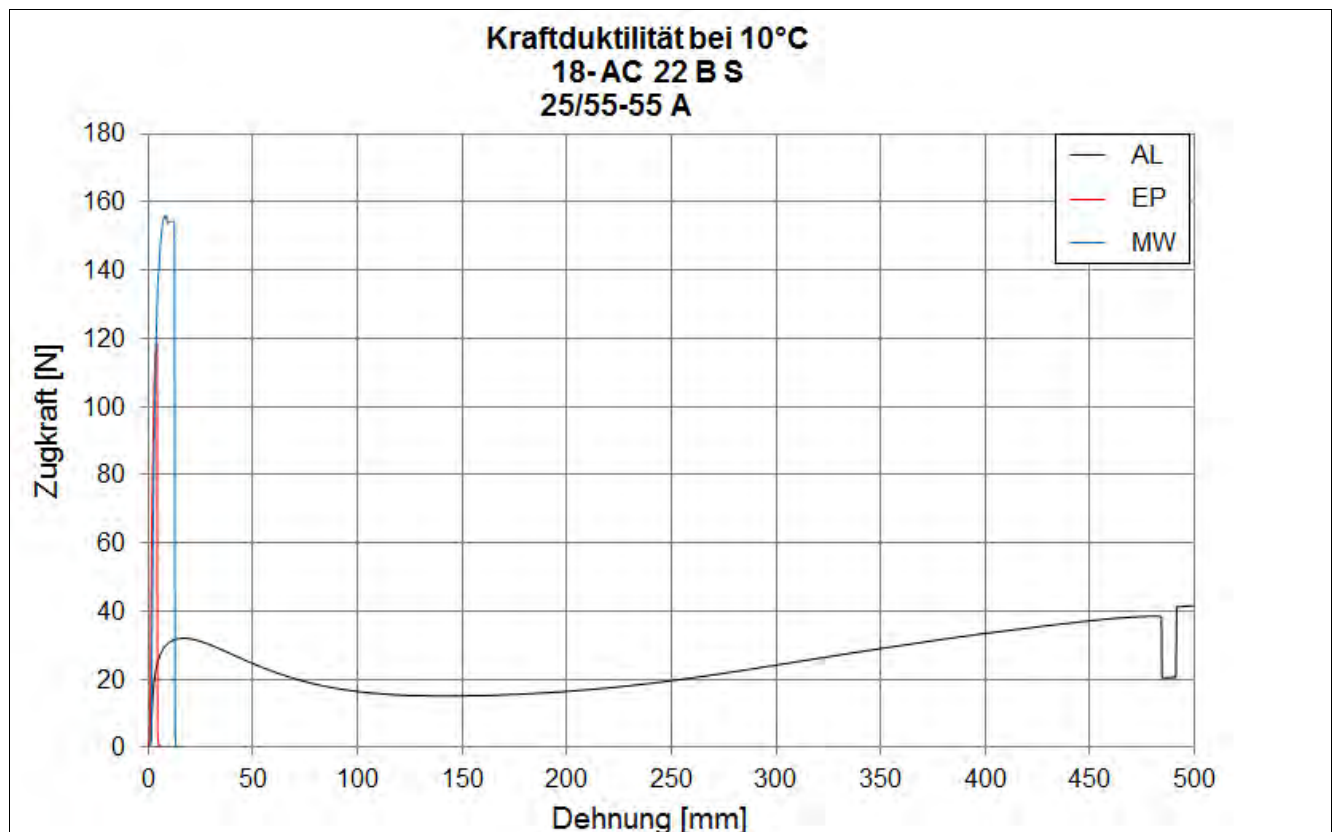
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegebruchsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	152,5	376	333	-
Biegebruchsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	519	921,5	809	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,352	0,2875	0,88	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,1945	0,178	0,1885	-
Ts = 300	[°C]	-19,622	-14,746	-15,376	-
Tm = 0,3	[-]	-18,971	-14,973	-23,549	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	4,8840	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	18
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	56,2	47,2	54	59	57,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		71	44	21	21
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 18

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	41,8
		Scherweg_	[mm]	3,5
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	48,8
		Scherweg_	[mm]	1,9
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	4,3
Raumdicke	[g/cm ³]	2,283
Rohdicke	[g/cm ³]	2,408
Verdichtungsgrad	[%]	97,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	5,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	74,3
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,419
Rohdicke	[g/cm ³]	2,537
Verdichtungsgrad	[%]	102,8
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	69,8
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	13,9
Raumdicke	[g/cm ³]	2,401
Rohdicke	[g/cm ³]	2,490
Verdichtungsgrad	[%]	103,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	73,2

Verformungsbeständigkeit

Strecke	18
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	8651	
Dehnung	[‰]	26,7	19,4	29,9	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,1	2,8	21,7	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	10,5	14,1	13,8	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	1,9	2,3	1,6	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	10000		
Dehnung	[‰]	22,1	25,9		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	4,3	10,9		

Kälteverhalten

Strecke	18
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-25	-21,6	-21,4	
Bruchspannung	[MPa]	5,426	4,157	3,336	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,283	0,259	0,218
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,988	4,670	3,652
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,495	0,429	0,393
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	5,478	5,666	3,864
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	3,518	2,482	3,203
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,819	4,652	2,676
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	8,171	4,875	9,087
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,706	1,198	0,589

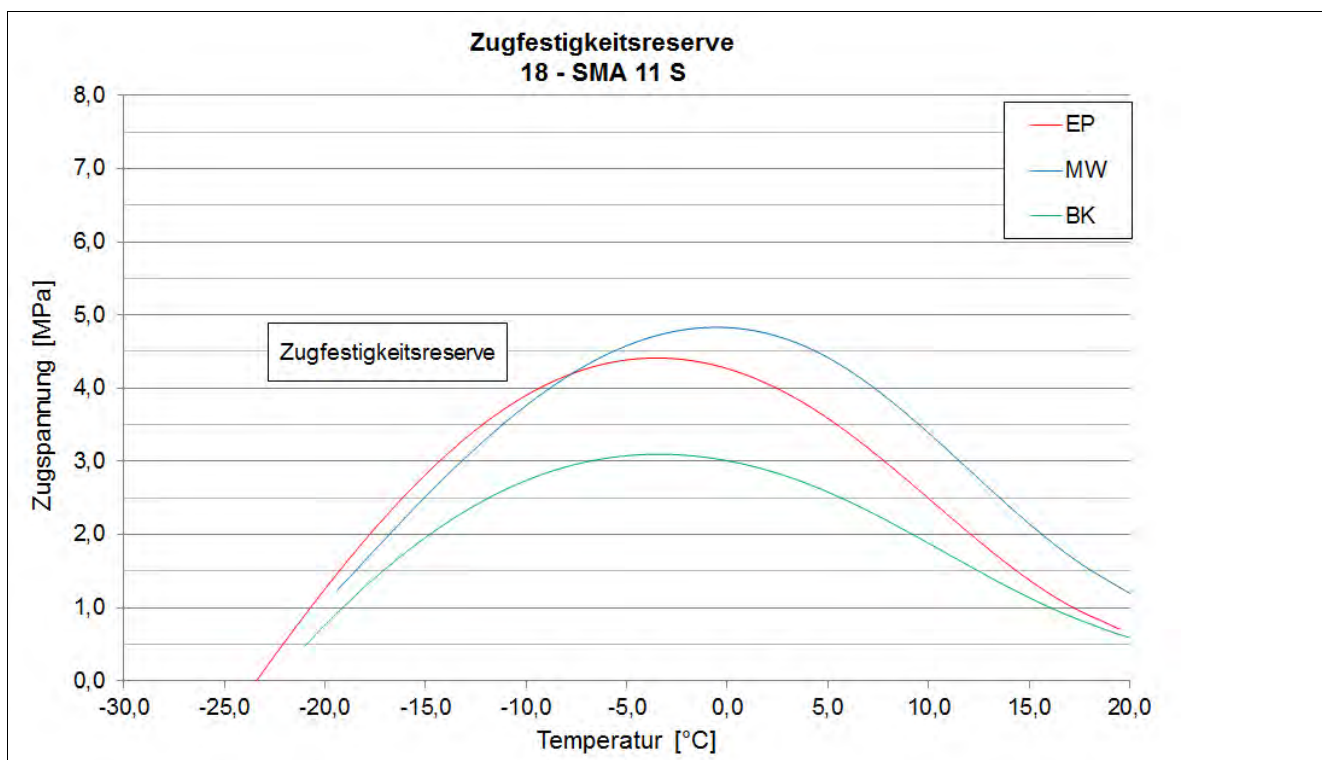
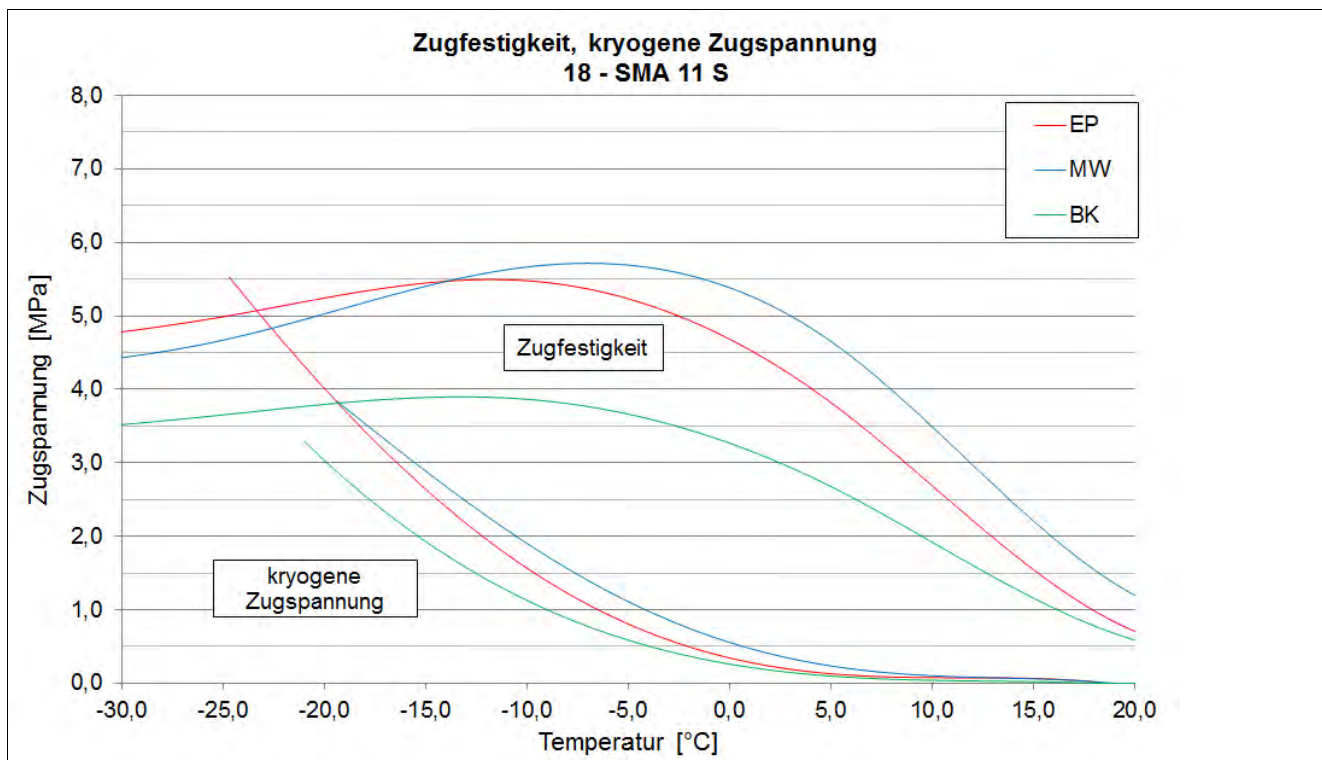
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	4,411	4,831	3,096	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-3	-0,5	-3,4	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-15,4	-15,6	-20,5	
Bruchspannung	[MPa]	3,793	4,363	4,922	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-15,3	-15,8	-19,8	
Bruchspannung	[MPa]	3,688	3,758	4,5	

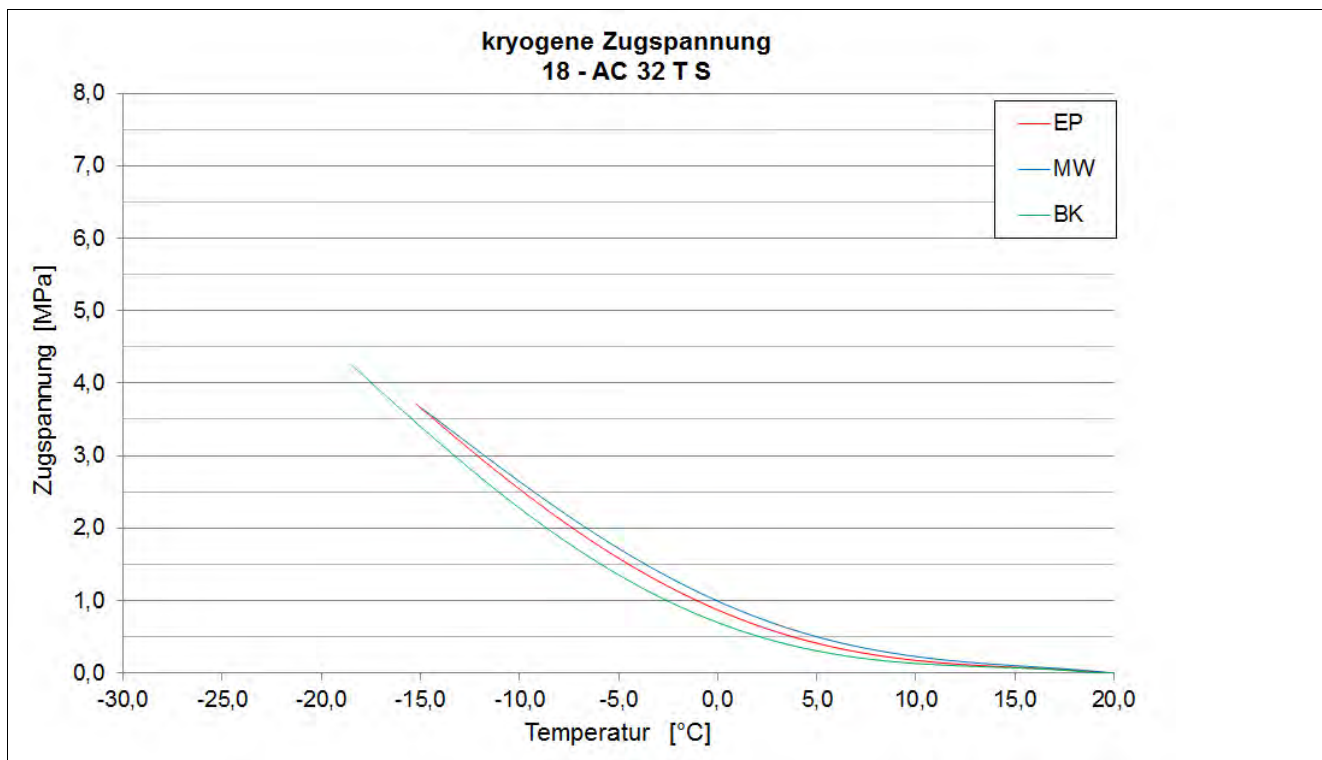
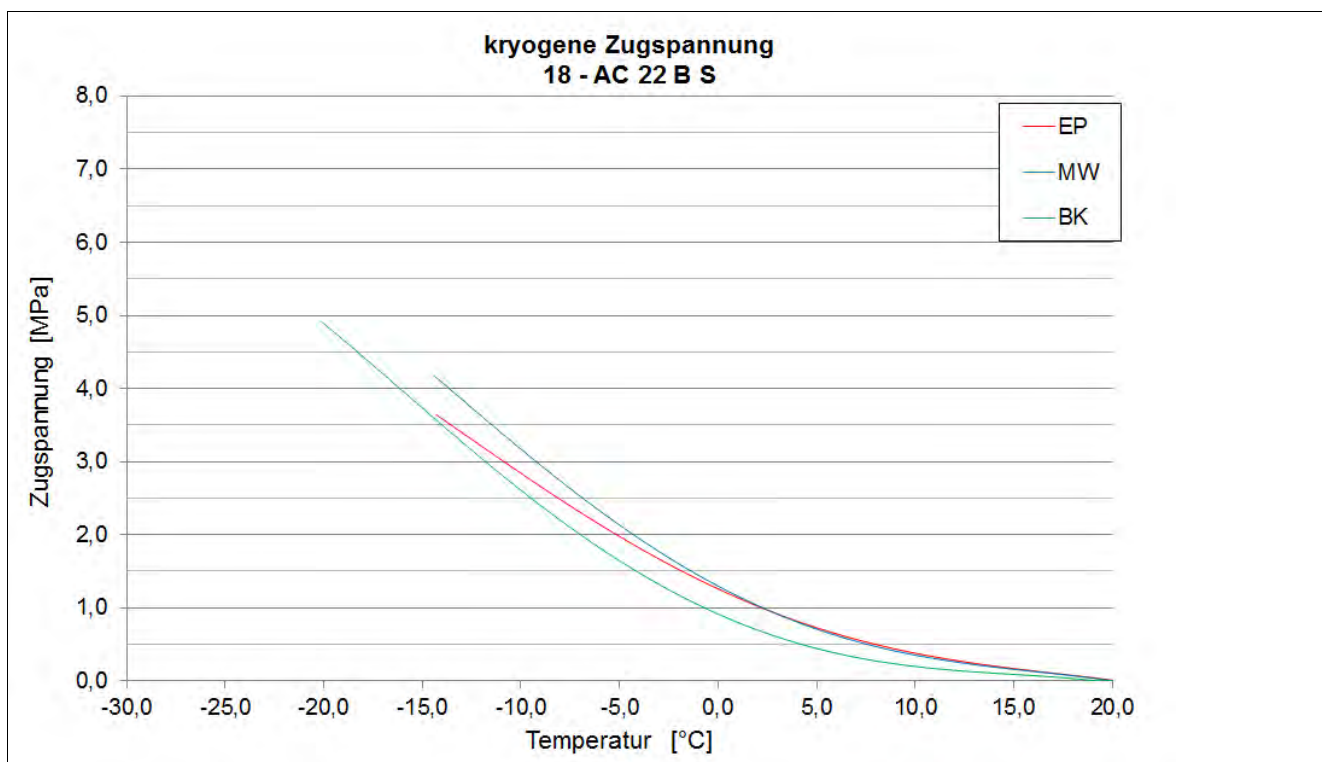
Kälteverhalten

Strecke 18



Kälteverhalten

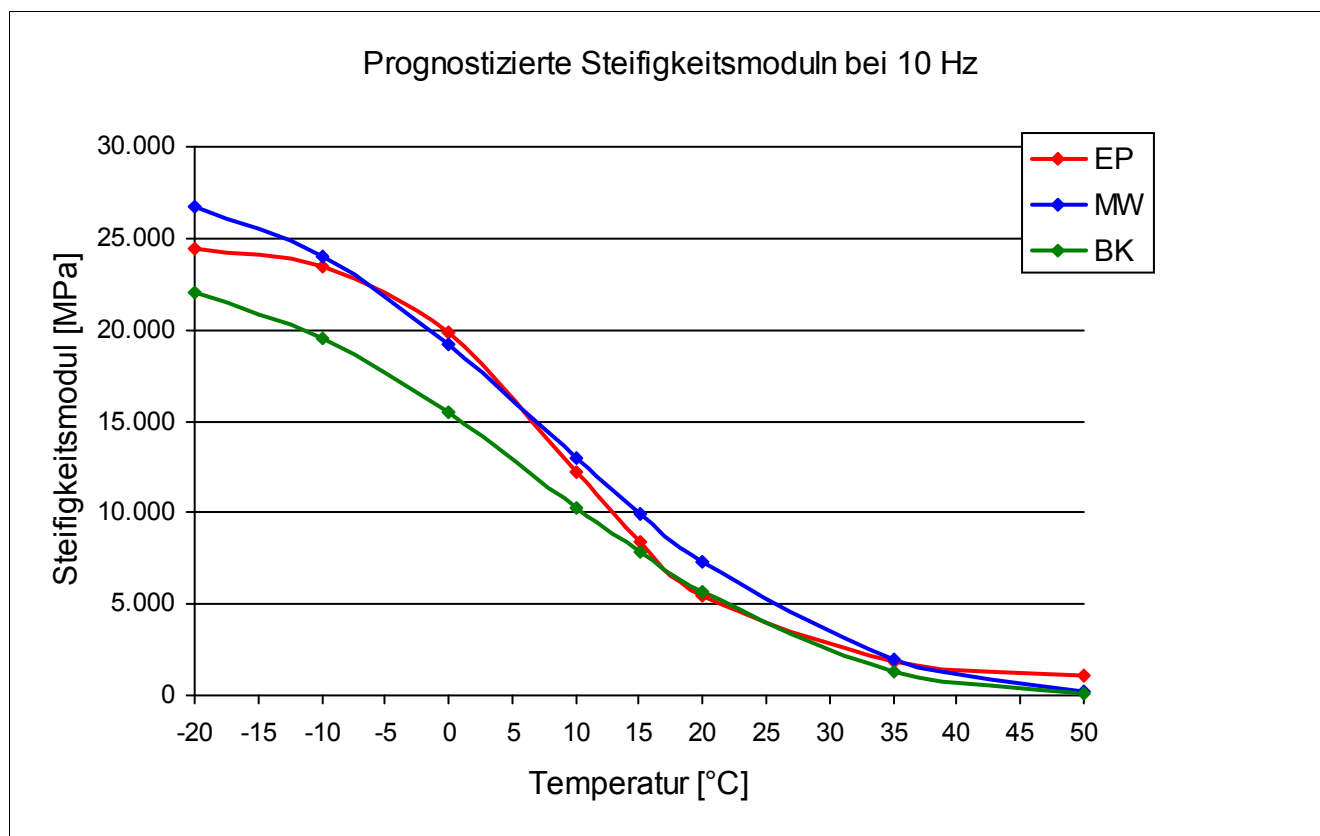
Strecke 18



Steifigkeitsverhalten

Strecke	18
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

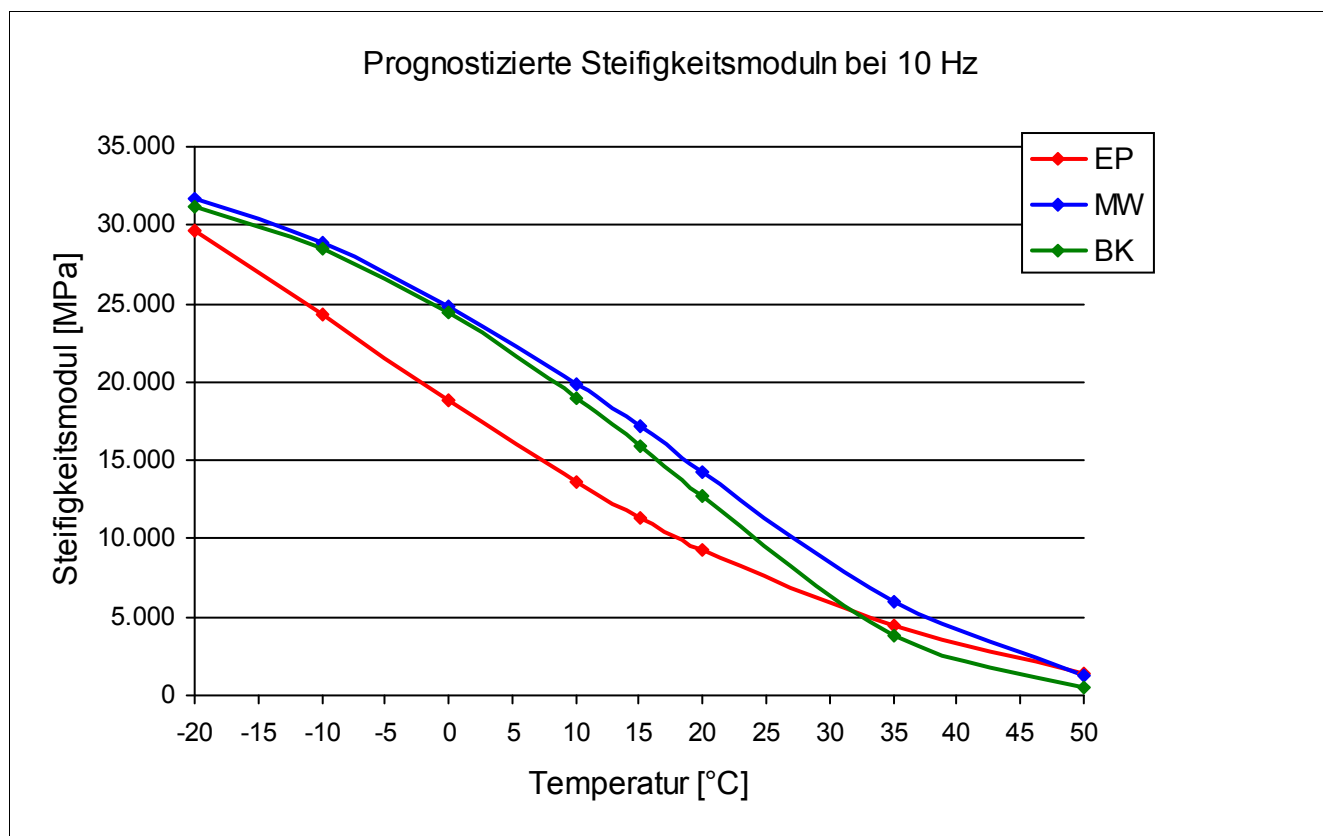
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	22.880	23.562	19.156
-10 °C		5 Hz		[MPa]	23.512	23.934	19.376
-10 °C		1 Hz		[MPa]	21.077	21.592	17.287
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.090	17.731	14.142
0 °C		10 Hz		[MPa]	18.992	18.431	14.681
0 °C		5 Hz		[MPa]	20.921	17.739	14.531
0 °C		1 Hz		[MPa]	16.252	14.348	11.751
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.306	9.780	7.221
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.713	13.452	10.676
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.597	11.888	9.417
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.329	8.269	6.564
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.136	4.729	3.631
20 °C		10 Hz		[MPa]	6.618	7.598	6.053
20 °C		5 Hz		[MPa]	5.171	6.137	4.786
20 °C		1 Hz		[MPa]	2.870	3.714	2.849
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.138	1.692	999



Steifigkeitsverhalten

Strecke	18
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 22 B S

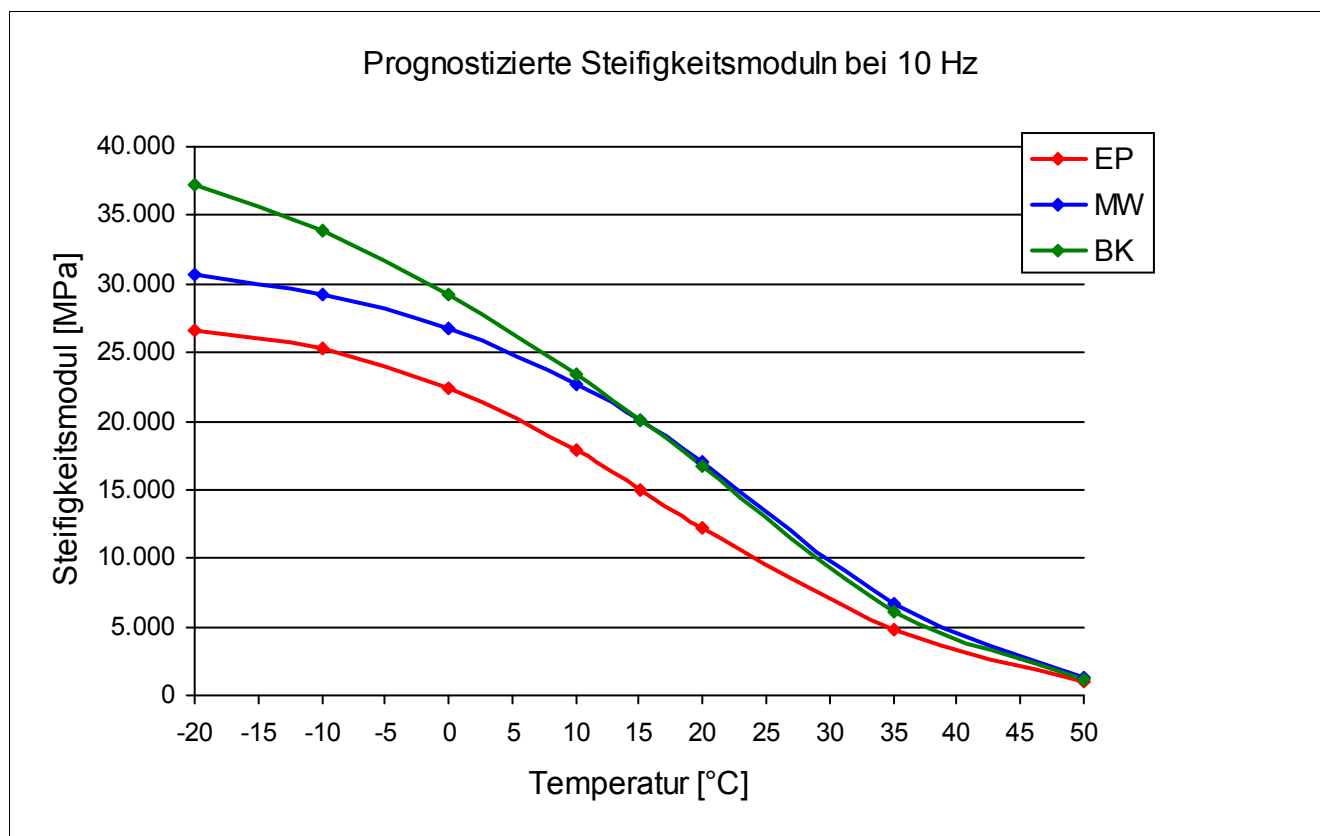
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	23.198	28.759	27.570
-10 °C		5 Hz		[MPa]	23.829	28.489	29.385
-10 °C		1 Hz		[MPa]	22.309	26.615	26.763
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	19.399	23.199	22.483
0 °C		10 Hz		[MPa]	17.185	24.021	22.269
0 °C		5 Hz		[MPa]	16.391	24.308	23.908
0 °C		1 Hz		[MPa]	14.337	21.408	20.636
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.503	16.735	15.297
10 °C		10 Hz		[MPa]	12.516	20.313	19.818
10 °C		5 Hz		[MPa]	11.677	18.966	18.194
10 °C		1 Hz		[MPa]	9.270	15.471	14.344
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.078	11.109	8.433
20 °C		10 Hz		[MPa]	11.236	14.970	13.615
20 °C		5 Hz		[MPa]	9.581	12.816	11.351
20 °C		1 Hz		[MPa]	7.017	9.309	7.389
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.733	5.081	3.099



Steifigkeitsverhalten

Strecke	18
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	25.927	30.209	34.445
-10 °C		5 Hz		[MPa]	24.482	28.728	32.597
-10 °C		1 Hz		[MPa]	22.883	26.080	30.193
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	19.915	23.424	26.272
0 °C		10 Hz		[MPa]	20.636	28.611	30.389
0 °C		5 Hz		[MPa]	17.342	26.357	28.270
0 °C		1 Hz		[MPa]	15.177	23.408	24.748
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	12.193	18.750	19.052
10 °C		10 Hz		[MPa]	18.181	24.774	24.934
10 °C		5 Hz		[MPa]	16.745	22.195	21.817
10 °C		1 Hz		[MPa]	13.609	18.380	17.361
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	9.244	12.514	10.512
20 °C		10 Hz		[MPa]	13.334	18.514	19.263
20 °C		5 Hz		[MPa]	11.374	15.619	16.200
20 °C		1 Hz		[MPa]	8.117	11.175	10.878
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.966	5.762	5.191

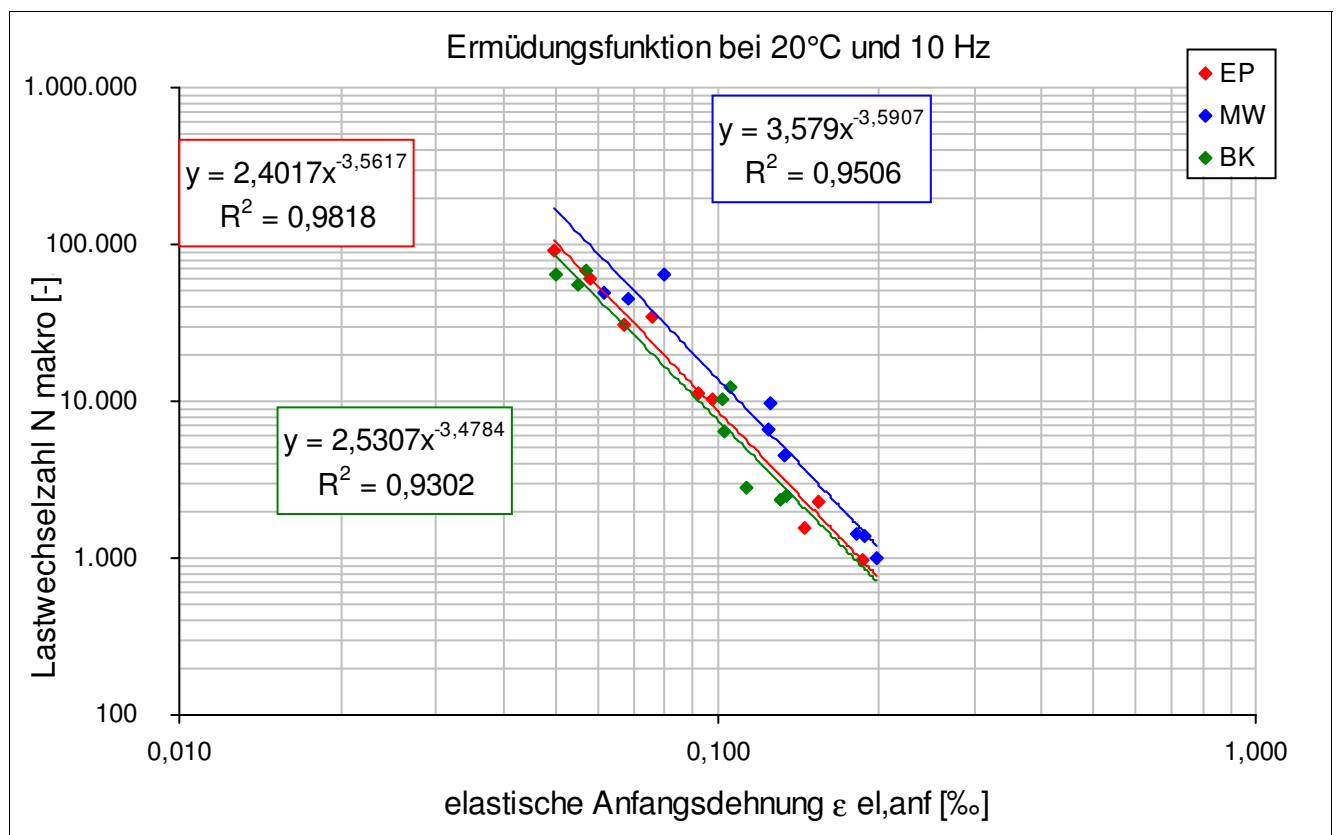


Ermüdungsverhalten

Strecke	18
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	91.299	44.870	56.075
N Makro	[-]	60.929	48.557	64.921
N Makro	[-]	31.076	63.817	67.861
N Makro	[-]	11.127	9.592	10.280
N Makro	[-]	10.263	4.449	12.142
N Makro	[-]	34.663	6.711	6.469
N Makro	[-]	959	1.424	2.374
N Makro	[-]	1.578	1.376	2.813
N Makro	[-]	2.319	1.013	2.520

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,050	0,068	0,055
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,058	0,061	0,050
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,067	0,080	0,057
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,092	0,125	0,102
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,098	0,134	0,106
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,076	0,124	0,103
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,186	0,181	0,131
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,145	0,188	0,113
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,154	0,197	0,135

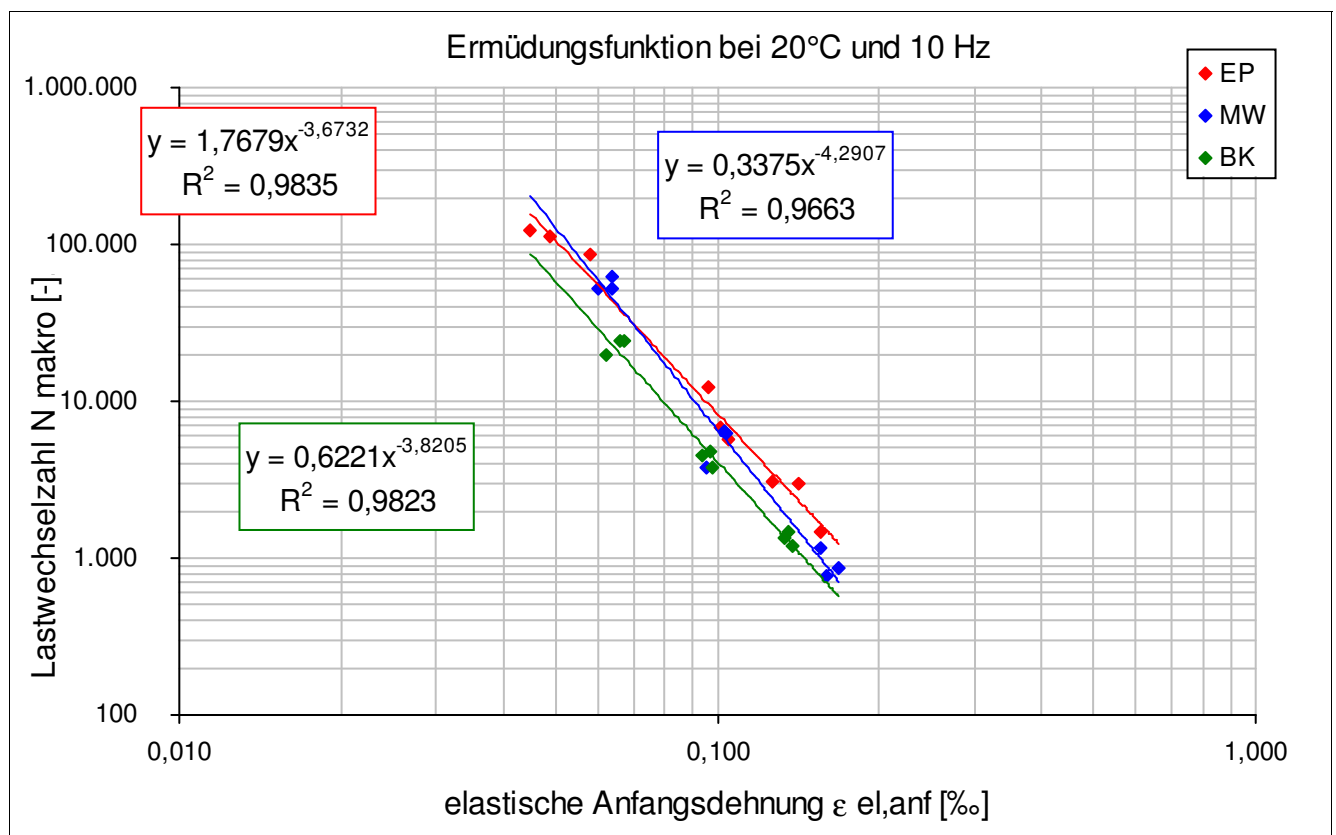


Ermüdungsverhalten

Strecke	18
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	124.008	52.002	24.007
N Makro	[-]	114.009	52.004	24.008
N Makro	[-]	86.003	62.006	20.005
N Makro	[-]	6.755	6.502	3.752
N Makro	[-]	5.755	6.252	4.506
N Makro	[-]	12.253	3.757	4.754
N Makro	[-]	3.009	756	1.209
N Makro	[-]	1.452	1.155	1.355
N Makro	[-]	3.052	857	1.459

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,045	0,064	0,067
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,049	0,060	0,066
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,058	0,064	0,062
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,101	0,103	0,098
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,105	0,104	0,094
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,096	0,095	0,097
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,142	0,160	0,138
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,156	0,156	0,133
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,127	0,168	0,136

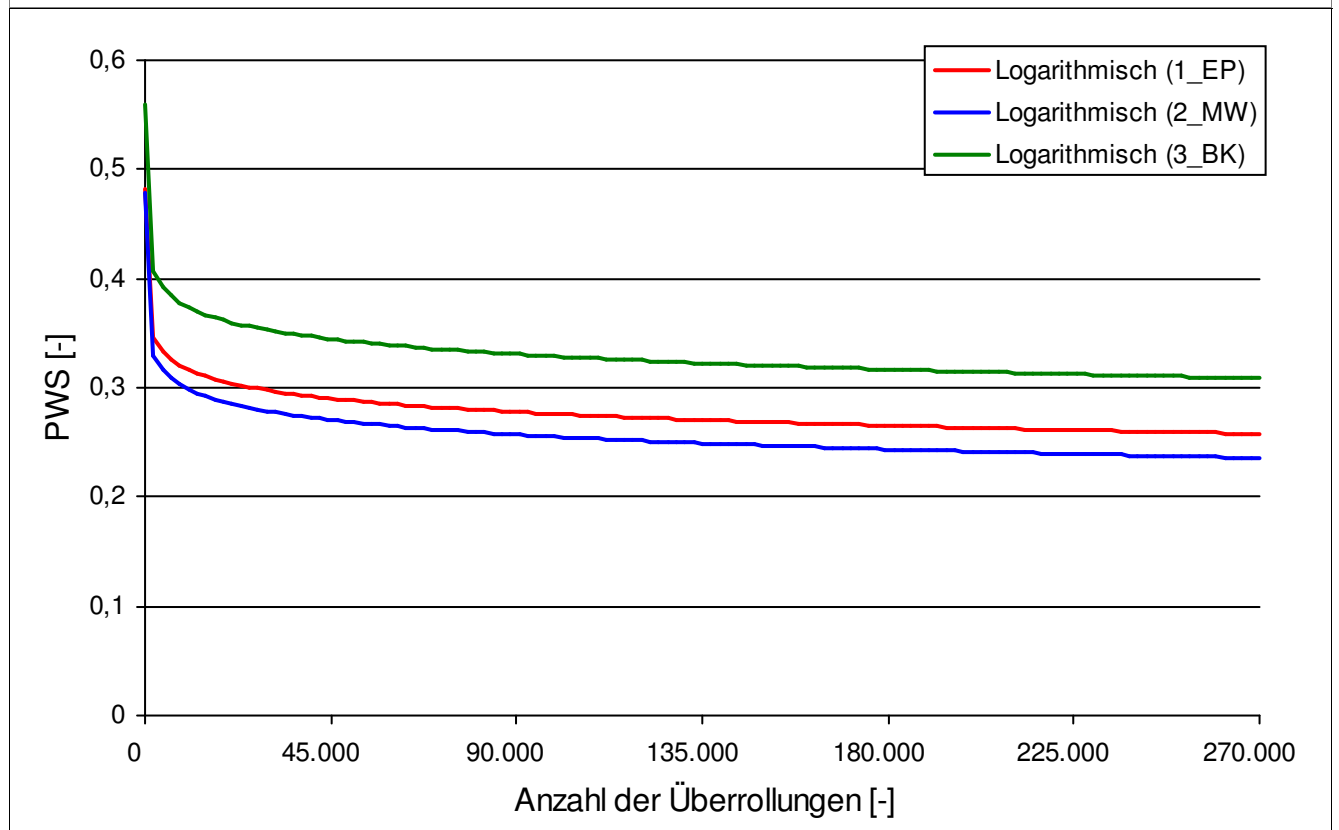


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	18
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 11 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,452	0,467	0,530
4.500	[-]	0,375	0,336	0,431
7.500	[-]	0,349	0,321	0,409
15.000	[-]	0,332	0,298	0,387
22.500	[-]	0,318	0,290	0,370
30.000	[-]	0,309	0,277	0,366
37.500	[-]	0,301	0,272	0,348
45.000	[-]	0,292	0,262	0,351
90.000	[-]	0,270	0,251	0,327
135.000	[-]	0,255	0,246	0,306
180.000	[-]	0,240	0,240	0,297
225.000	[-]	0,237	0,232	0,288
270.000	[-]	0,233	0,231	0,283

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	19			
Ausführungszeitraum	45. KW – 47. KW			
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	nicht bekannt			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Wiese			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 8 S	25/55-55 A	4 cm
	2_ABS	AC 22 B S	10/40-65 A	8,5 cm
	3_ATS	AC 32 T S	30/45	12 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
19	SMA 8 S	15.06.2013	Füller	Kalksteinmehl
19			GK 0/2	Granodiorit
19			GK2/5	Granodiorit
19			GK 2/5_	Vossit
19			GK 5/8	Granodiorit
19			GK 5/8_	Vossit
19			Zusatz	VIATOP premium
19	AC 22 B S	19.11.2012	Füller	Kalksteinmehl
19			GK 0/2	Granodiorit
19			GK2/5	Granodiorit
19			GK 5/8	Granodiorit
19			GK 8/11	Granodiorit
19			GK 11/16	Granodiorit
19			GK 16/22	Granodiorit
19			Asphaltgranulat	Asphaltgranulat 0/16
19	AC 32 T S	08.11.2012	Füller	Kalksteinmehl
19			GK 0/2	Granodiorit
19			GK 5/16_	Granodiorit
19			GK 16/32	Granodiorit
19			Asphaltgranulat	Asphaltgranulat 0/16 und 0/32

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	19
---------	----

Schicht	<input type="text" value="1_ADS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="SMA 8 S"/>
----------------------	--------------------------------------

Probenahmedatum	<input type="text" value="15.06.2013"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="2_ABS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 22 B S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="19.11.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="trocken"/>
-----------	--------------------------------------

Schicht	<input type="text" value="3_ATS"/>
---------	------------------------------------

Asphaltmischgutsorte	<input type="text" value="AC 32 T S"/>
----------------------	--

Probenahmedatum	<input type="text" value="08.11.2012"/>
-----------------	---

Witterung	<input type="text" value="leichter Regen"/>
-----------	---

Probenahme Bohrkerne

Strecke	19
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	19
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	9	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	16,7	Granodiorit
GK2/5	[M.-%]	5	Granodiorit
GK 2/5_	[M.-%]	16	Vossit
GK 5/8	[M.-%]	33	Granodiorit
GK 5/8_	[M.-%]	20,3	Vossit
Zusatz	[M.-%]	0,3	VIATOP premium

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	7	7,0	7,0	7,2
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,8	6,7	6,9
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,3	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	4,2	0,6	0,8	3,1
5,6 - 8 mm	[M.-%]	43,7	47,2	43,9	37,8
2 - 5,6 mm	[M.-%]	26	26,0	28,9	30,8
1 - 2 mm	[M.-%]	6,8	5,8	6,4	7,3
0,25 - 1 mm	[M.-%]	5,9	6,5	6,7	7,6
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,2	2,0	2,0	2,2
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,4	1,1	1,1	0,9
< 0,063 mm	[M.-%]	9,8	10,8	10,2	10,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,498	2,521	2,577	2,553
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,433	2,452	2,483	2,499
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,6	2,7	3,6	2,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	86,5	86,4	82,8	89,5

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	19
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 B S
Resultierendes Bindemittel	10/40-65 A
Zugabe-Bindemittel	10/40-65 A RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1,8	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	14,2	Granodiorit
GK2/5	[M.-%]	2	Granodiorit
GK 5/8	[M.-%]	6	Granodiorit
GK 8/11	[M.-%]	4	Granodiorit
GK 11/16	[M.-%]	7	Granodiorit
GK 16/22	[M.-%]	25	Granodiorit
Asphaltgranulat	[M.-%]	40	Asphaltgranulat 0/16 (MW Bre

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,2	4,4	0,4	4,3
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	1,9			
Zugabebindemittel	[M.-%]	2,3			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,2	4,2	4,1
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	1,8	1,7	1,2	2,3
16 - 22,4 mm	[M.-%]	24,1	22,6	19,6	18,7
11,2 - 16 mm	[M.-%]	14,7	15,1	14,1	14,7
8 - 11,2 mm	[M.-%]	10,2	9,6	15,4	13,3
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10,5	10,3	8,6	9,2
2 - 5,6 mm	[M.-%]	11,8	11,0	11,0	13,5
1 - 2 mm	[M.-%]	7,3	8,3	7,9	6,3
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,5	9,9	10,2	10,0
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	2,9	2,4	2,8	2,6
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,2	1,2	1,1	1,0
< 0,063 mm	[M.-%]	7	8,3	8,1	8,4

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,578	2,59	2,601	2,579
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,472	2,47	2,463	2,484
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4,1	4,6	5,3	3,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	71,3	70,3	67,2	74,3

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	19
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 32 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	50/70

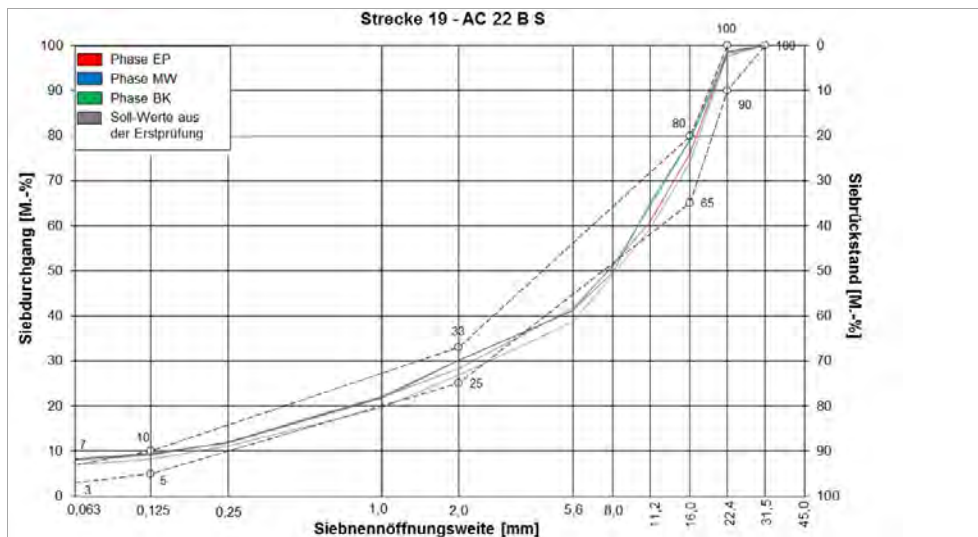
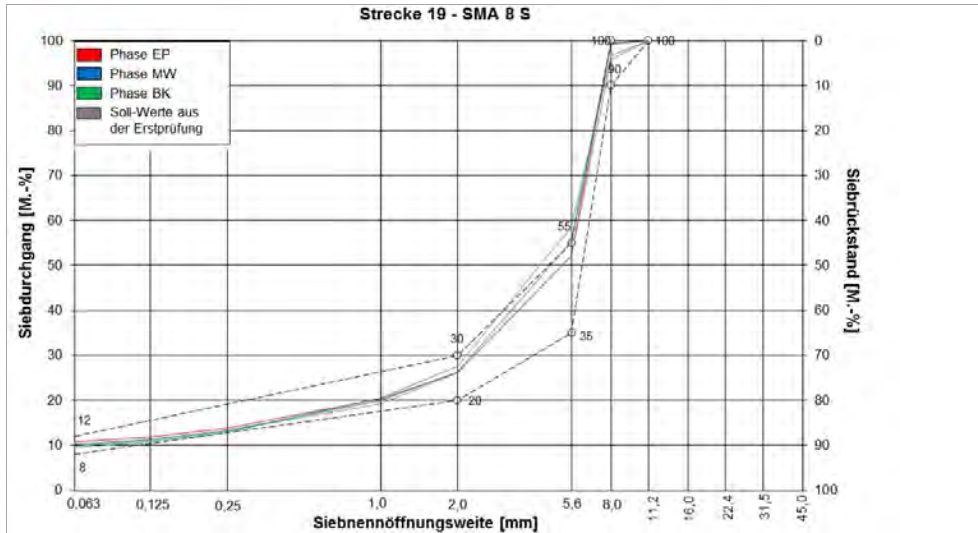
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1,2	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	11,8	Granodiorit
GK 5/16_	[M.-%]	11	Granodiorit
GK 16/32	[M.-%]	16	Granodiorit
Asphaltgranulat	[M.-%]	60	Asphaltgranulat 0/16 u. 0/32(M)

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	3,9	4,0	3,9	3,6
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,5			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,4			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,8	3,7	3,4
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]	0,2	4,5		
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	10,6	9,4	8,9	6,7
16 - 22,4 mm	[M.-%]	12	12,1	10,0	14,9
11,2 - 16 mm	[M.-%]	13,5	9,1	6,5	8,6
8 - 11,2 mm	[M.-%]	11	8,9	12,5	12,8
5,6 - 8 mm	[M.-%]	8	8,4	9,8	8,7
2 - 5,6 mm	[M.-%]	9,6	12,0	14,4	13,9
1 - 2 mm	[M.-%]	6,7	8,5	7,3	6,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]	12,7	12,6	15,3	15,5
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	6,3	4,1	6,1	3,2
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,8	2,3	2,1	1,3
< 0,063 mm	[M.-%]	7,6	8,3	7,1	8,0

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,575	2,562	2,655	2,638
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,438	2,437	2,459	2,424
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,3	4,9	7,4	8,1
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	63,8	66,5	56,4	51,9

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	19
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	60	67,2	63,8	64	64,8
Nadelpenetration	[0,1 mm]		34	38	25	31
Elast. Rückstellung	[%]		83	78	76	75
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	48,8	-	54,7	50,8
40 °C	[°]	64,1	-	65,3	64,6
50 °C	[°]	72,2	-	68,8	69,0
60 °C	[°]	77,6	-	70,8	71,2
70 °C	[°]	81,6	-	73,4	73,9
80 °C	[°]	84,7	-	77,1	77,7
90 °C	[°]	87,6	-	81,3	81,8

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	1.128.834	-	751.568	773.364
40 °C	[MPa]	264.171	-	163.918	174.721
50 °C	[MPa]	54.225	-	38.217	40.751
60 °C	[MPa]	12.558	-	10.830	11.437
70 °C	[MPa]	3.301	-	3.660	3.600
80 °C	[MPa]	1.039	-	1.356	1.437
90 °C	[MPa]	362	-	532	532

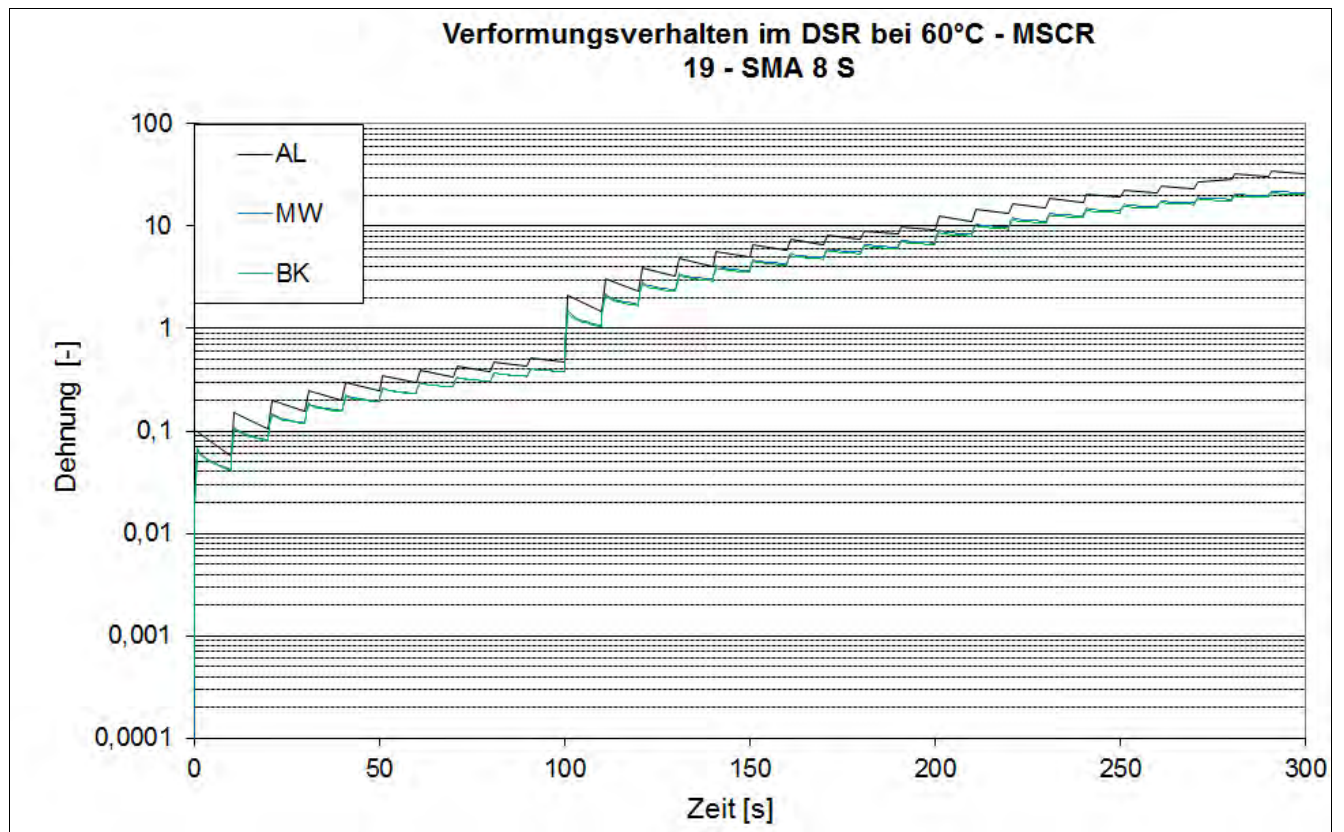
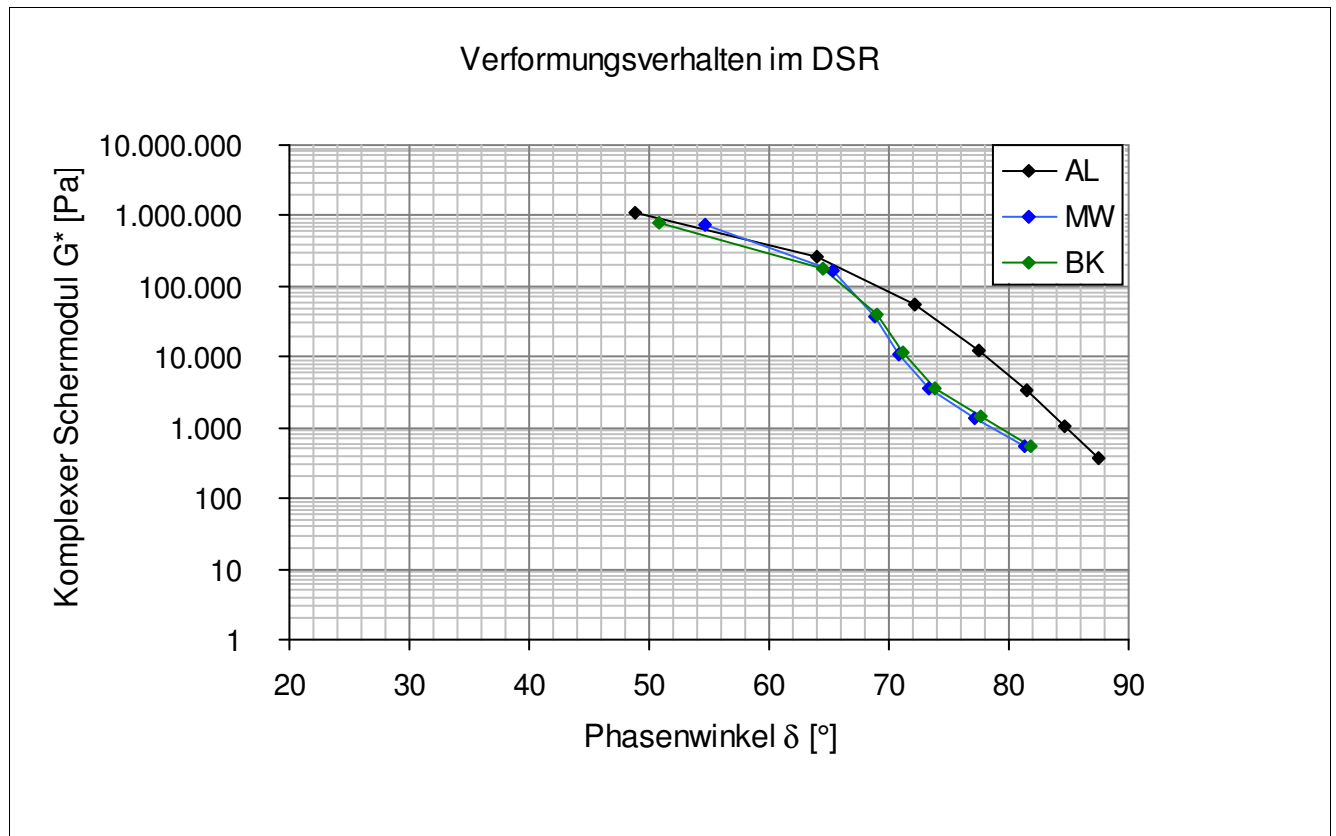
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	44,5	-	44,4	42,9
R 1,6 kPa	[%]	39,3	-	41,3	40,7
R 3,2 kPa	[%]	32,4	-	36,9	36,4
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	31,3	-	21,3	20,4
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,563	-	0,377	0,379
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,64	-	0,406	0,39
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,752	-	0,449	0,431
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	11,7	-	7	5,1
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	27,2	-	16,9	15,2
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	17,6	-	10,7	10,6
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	13,7	-	7,7	2,9
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	33,6	-	19,1	13,7
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	17,5	-	10,6	10,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

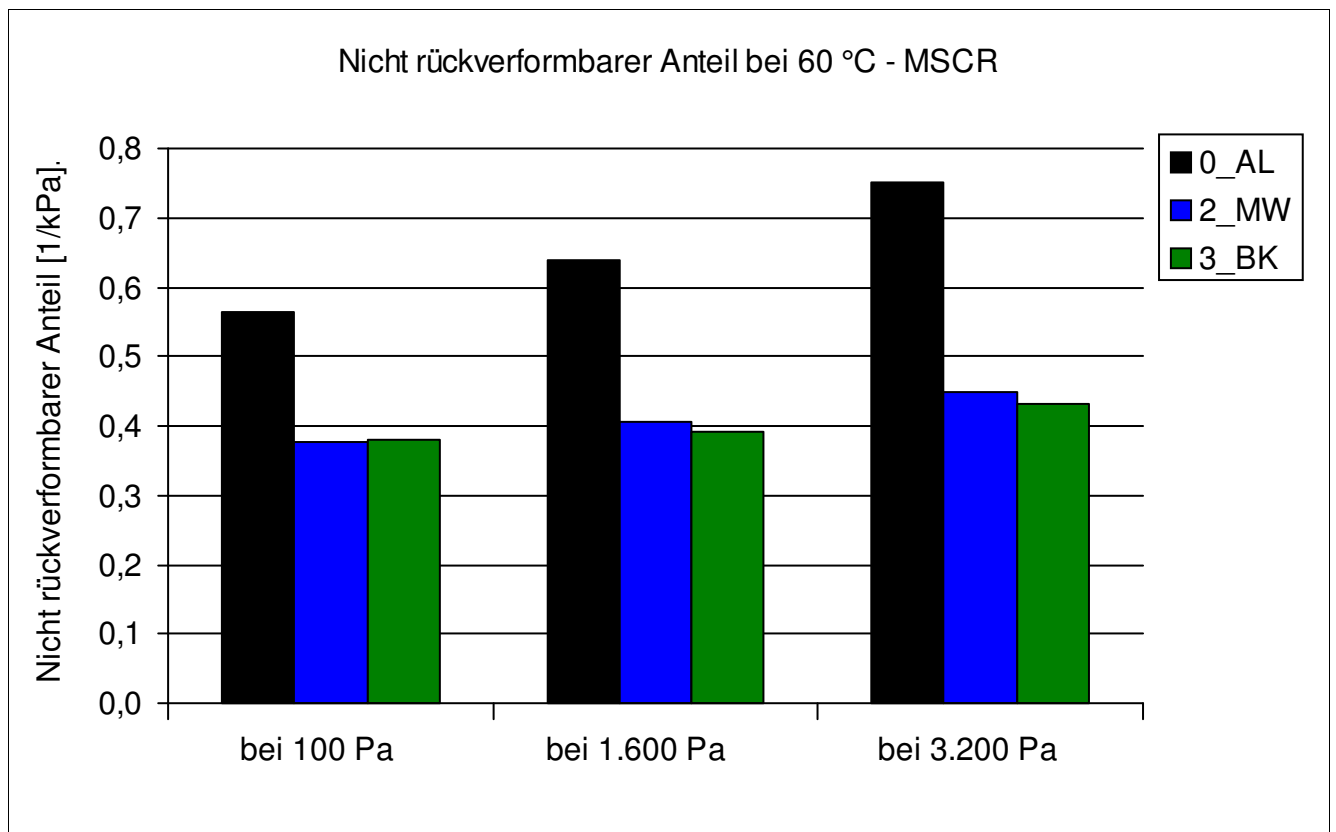
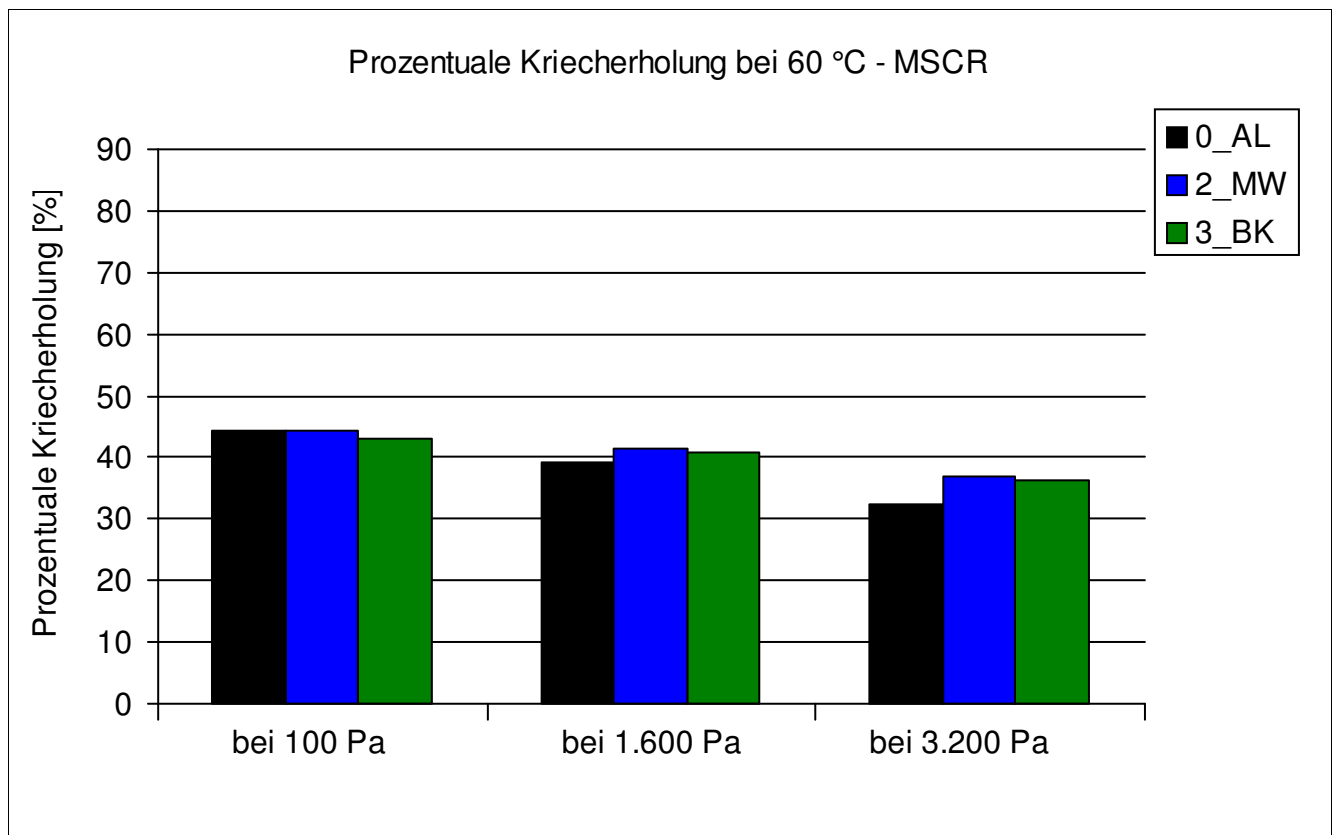
Bitumenanalyse

Strecke	19
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	19
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	19
Schicht	1_ADS

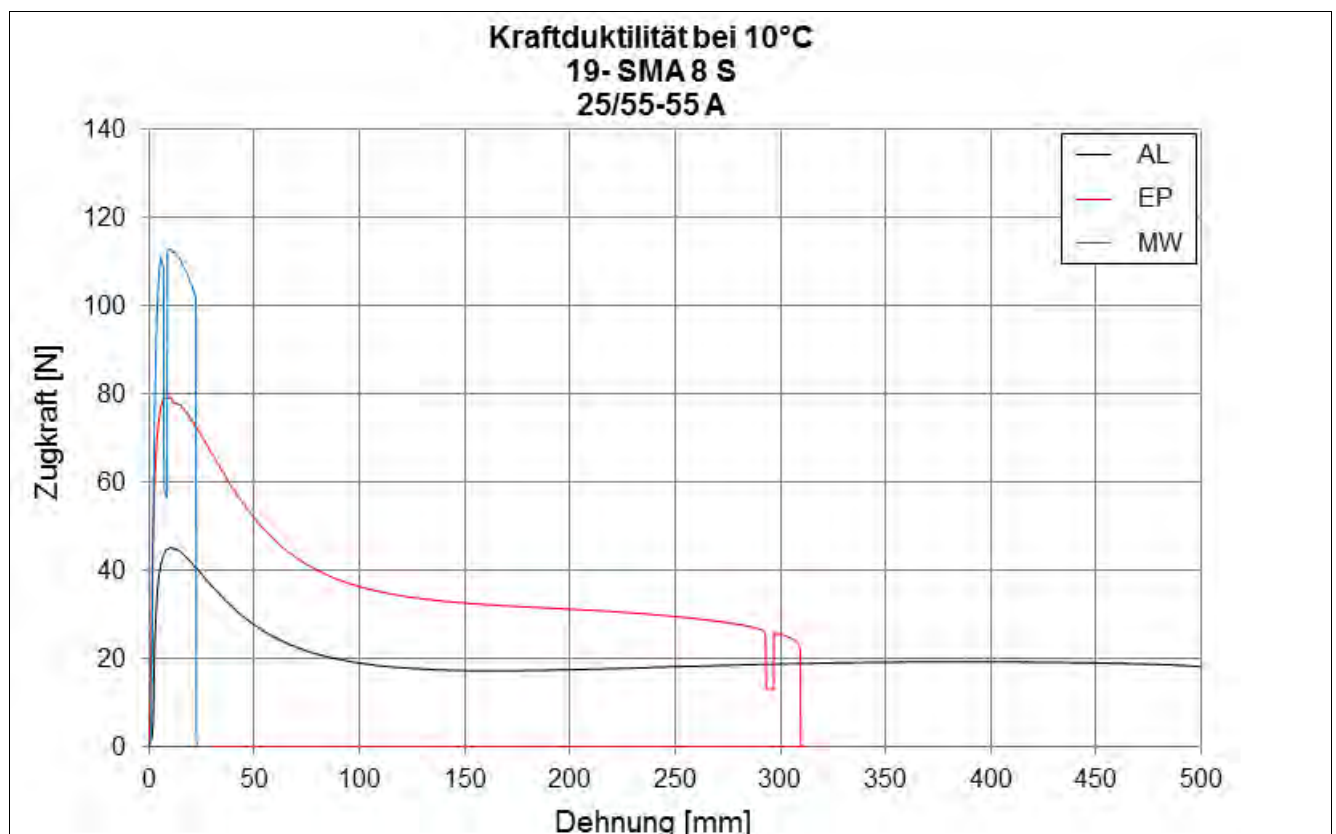
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	199,5	255	318,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	584,5	607,5	749,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,352	0,306	0,2885	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,232	0,2215	0,2055	-
Ts = 300	[°C]	-18,349	-17,149	-15,614	-
Tm = 0,3	[-]	-19,9	-16,639	-14,753	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,7410	2,9510	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	19
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	69	67,2	73	66,6	71
Nadelpenetration	[0,1 mm]		34	19	26	24
Elast. Rückstellung	[%]		83	75	71	71
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	52,0	-	42,8	42,9
40 °C	[°]	61,7	-	55,2	57,2
50 °C	[°]	63,9	-	61,3	63,1
60 °C	[°]	64,5	-	65,1	66,2
70 °C	[°]	66,5	-	68,7	69,0
80 °C	[°]	70,3	-	73,0	72,4
90 °C	[°]	75,6	-	78,0	76,9

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	810.600	-	1.054.155	1.244.375
40 °C	[MPa]	197.641	-	315.101	341.942
50 °C	[MPa]	49.068	-	85.217	86.761
60 °C	[MPa]	15.535	-	26.289	24.733
70 °C	[MPa]	5.786	-	8.256	8.059
80 °C	[MPa]	2.374	-	3.164	2.899
90 °C	[MPa]	941	-	1.187	1.132

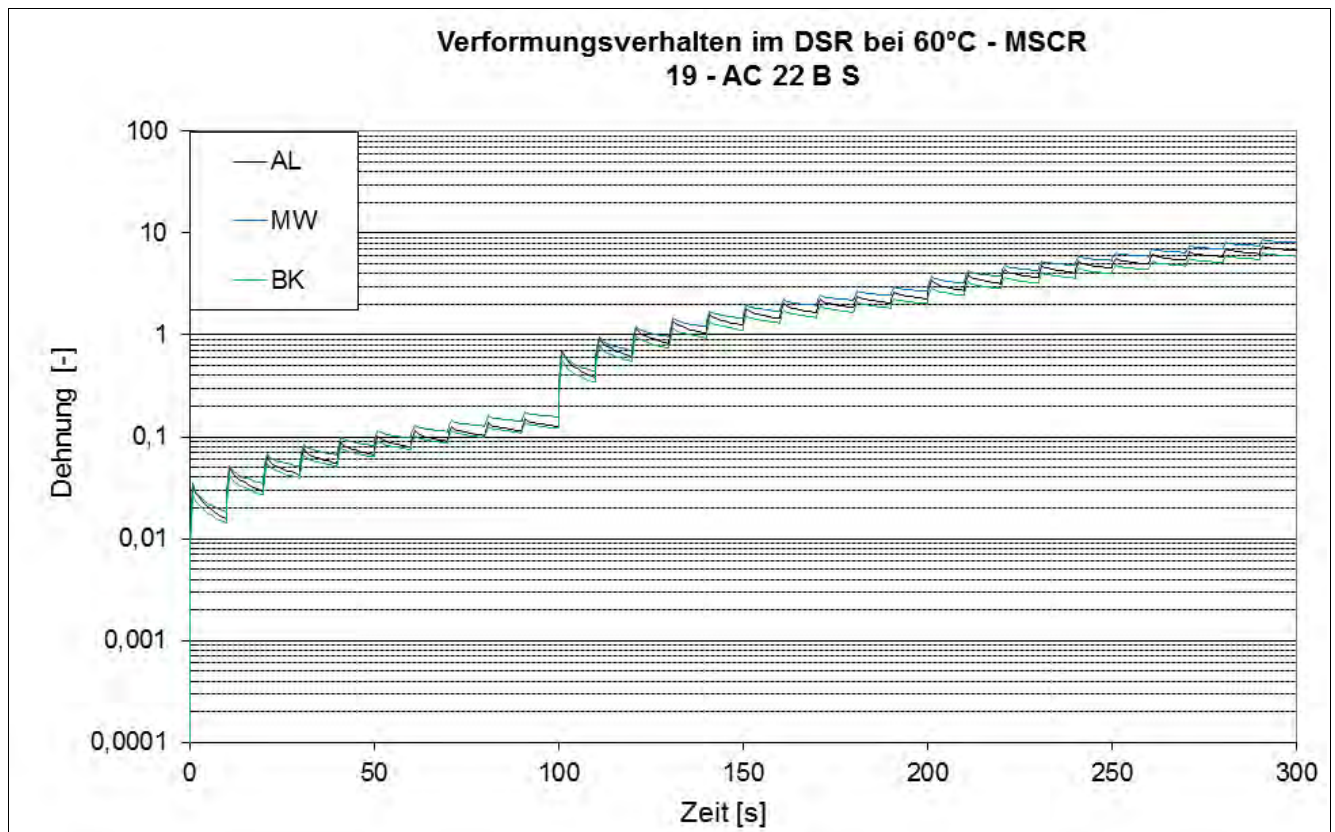
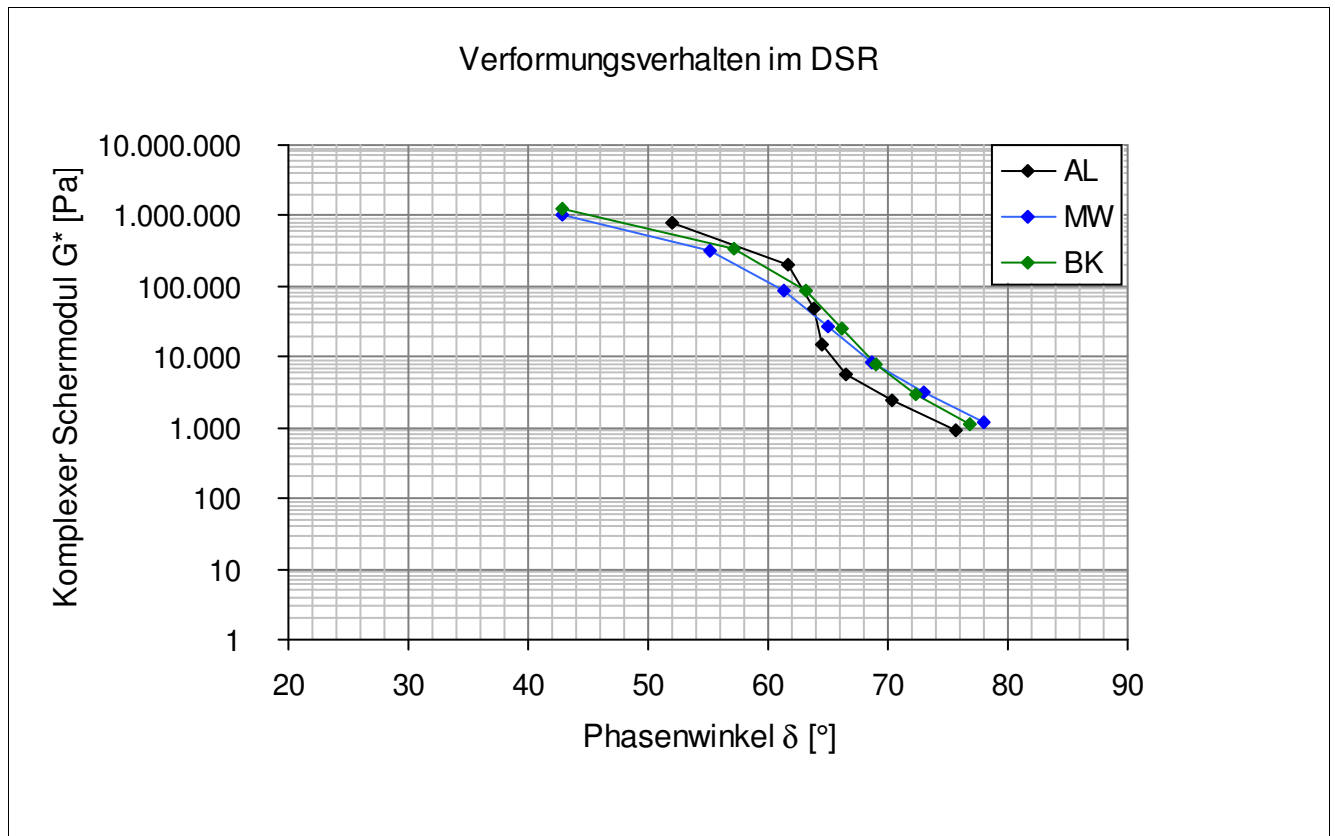
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	63,6	-	52,3	56,7
R 1,6 kPa	[%]	63	-	51,7	56,8
R 3,2 kPa	[%]	61,9	-	49,2	56,2
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	6,7	-	8,1	5,9
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,126	-	0,157	0,121
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,133	-	0,158	0,119
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,14	-	0,169	0,121
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	0,9	-	1,1	-0,2
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	2,7	-	5,9	0,9
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	1,7	-	4,8	1,1
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	5,6	-	0,6	-1,7
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	11,1	-	7,6	0
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	5,3	-	7	1,7

- nicht im Untersuchungsprogramm

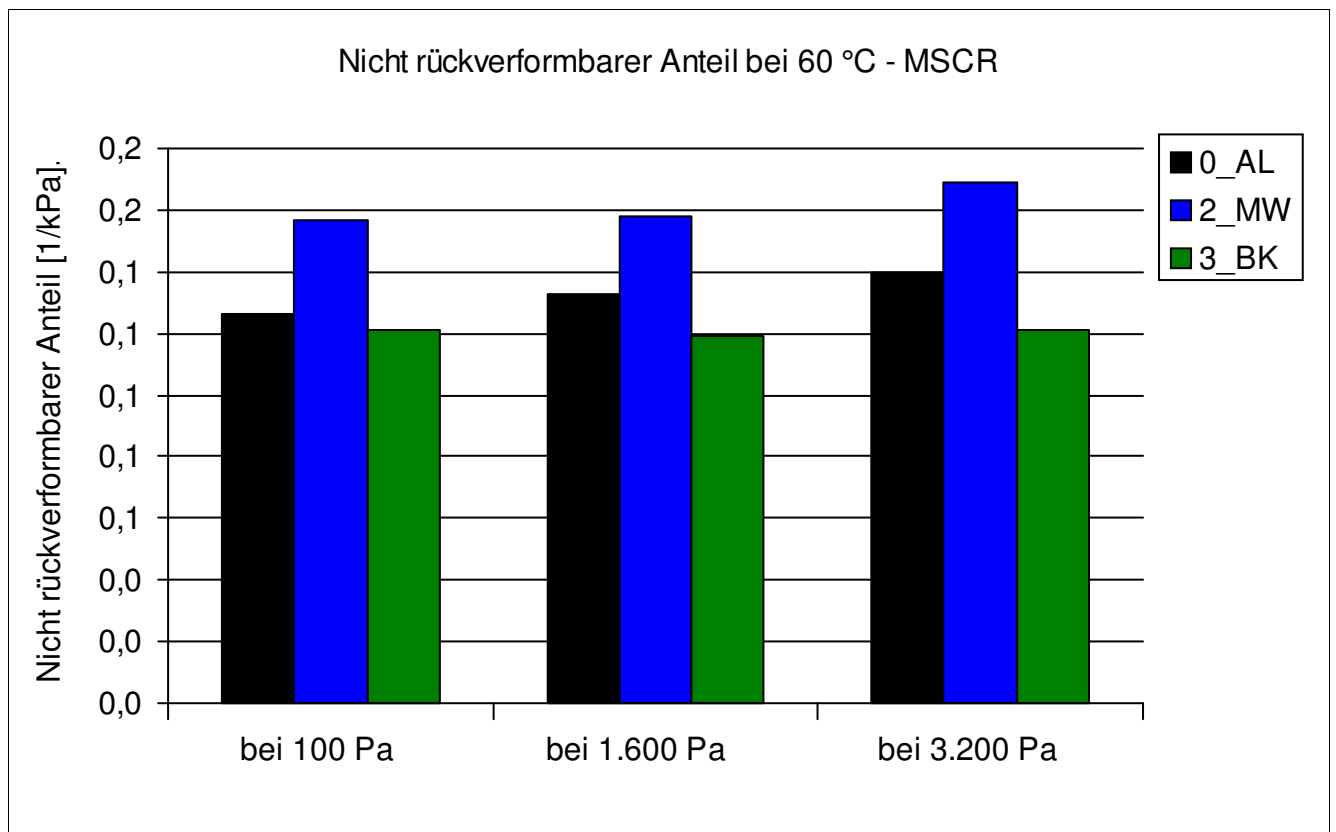
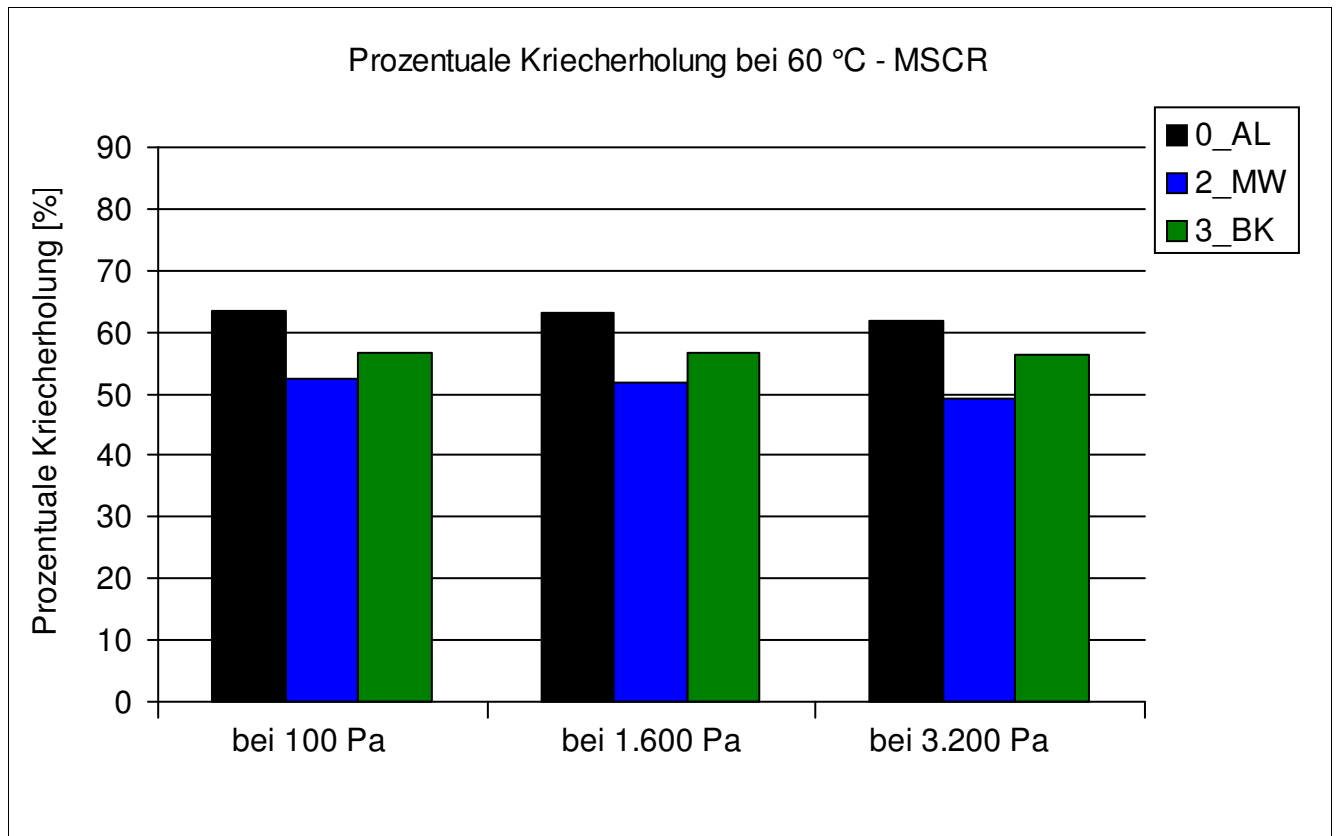
Bitumenanalyse

Strecke	19
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	19
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	19
Schicht	2_ABS

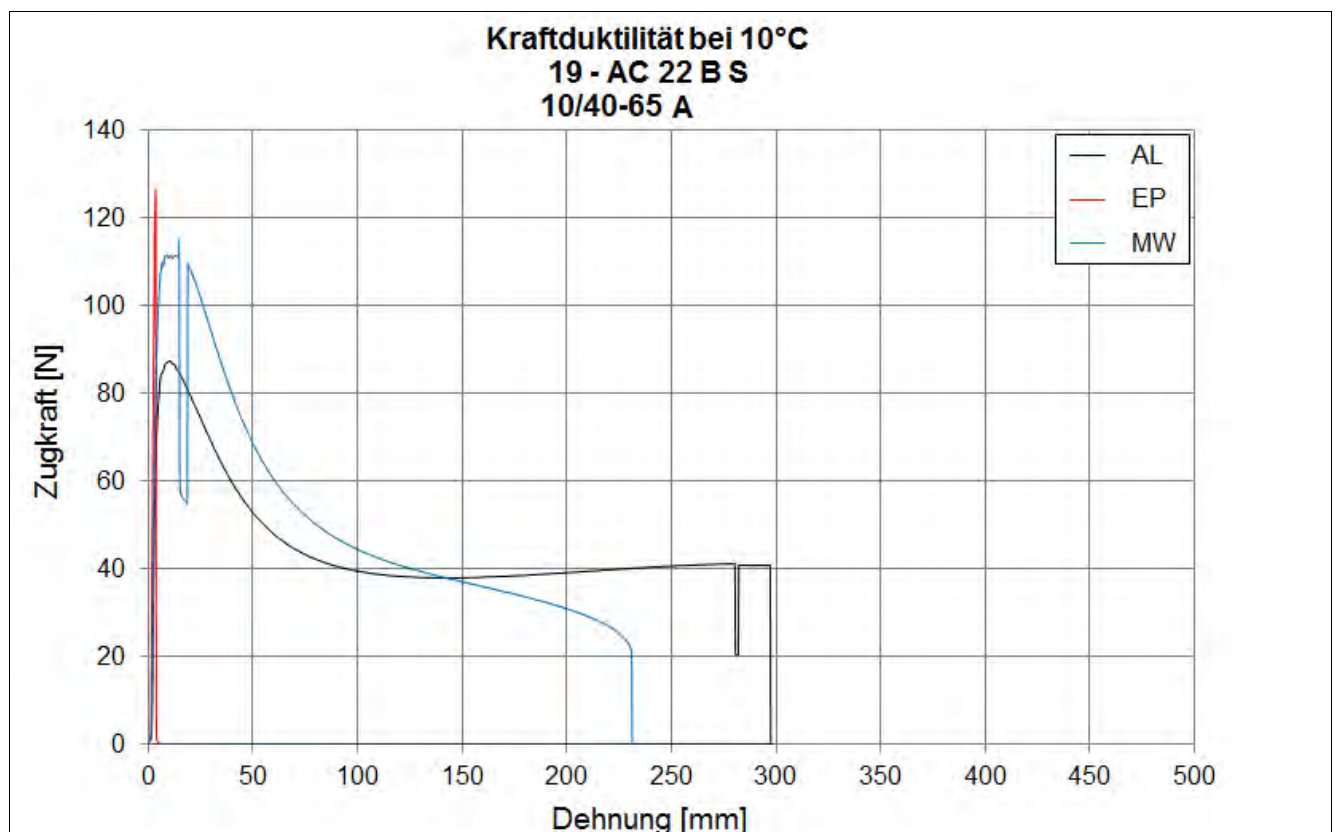
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	278,5	305,5	222	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	687	746,5	623	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,296	0,271	0,316	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,195	0,189	0,2055	-
Ts = 300	[°C]	-16,474	-15,888	-17,751	-
Tm = 0,3	[-]	-15,644	-12,817	-17,303	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,2870	0,0000	0,4290	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	19
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	58,7	49,4	66,6	60,4	59
Nadelpenetration	[0,1 mm]		60	19	27	29
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 19

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	28,4
		Scherweg_	[mm]	2,9
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	27,9
		Scherweg_	[mm]	2,1
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	5,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,503
Rohdicke	[g/cm ³]	2,553
Verdichtungsgrad	[%]	103,0
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	2,0
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	90,1
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,2
Raumdicke	[g/cm ³]	2,482
Rohdicke	[g/cm ³]	2,579
Verdichtungsgrad	[%]	99,9
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	3,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	73,7
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	11
Raumdicke	[g/cm ³]	2,403
Rohdicke	[g/cm ³]	2,638
Verdichtungsgrad	[%]	99,1
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	8,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	49,5

Verformungsbeständigkeit

Strecke	19
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	7350	
Dehnung	[‰]	36,1	32,9	24,2	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,8	3,2	14,2	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	17,5	18,3	14,6	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	2,6	3	4,5	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	6220		
Dehnung	[‰]	25,6	19		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,5	11,4		

Kälteverhalten

Strecke	19
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-24,6	-22	-24,8	
Bruchspannung	[MPa]	5,283	5,54	4,604	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,327	0,230	0,274
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	5,879	5,446	4,884
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,703	0,569	0,591
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,874	6,680	5,857
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	3,609	3,024	2,867
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	3,908	4,472	2,834
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	9,083	8,926	14,445
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,786	0,891	0,481

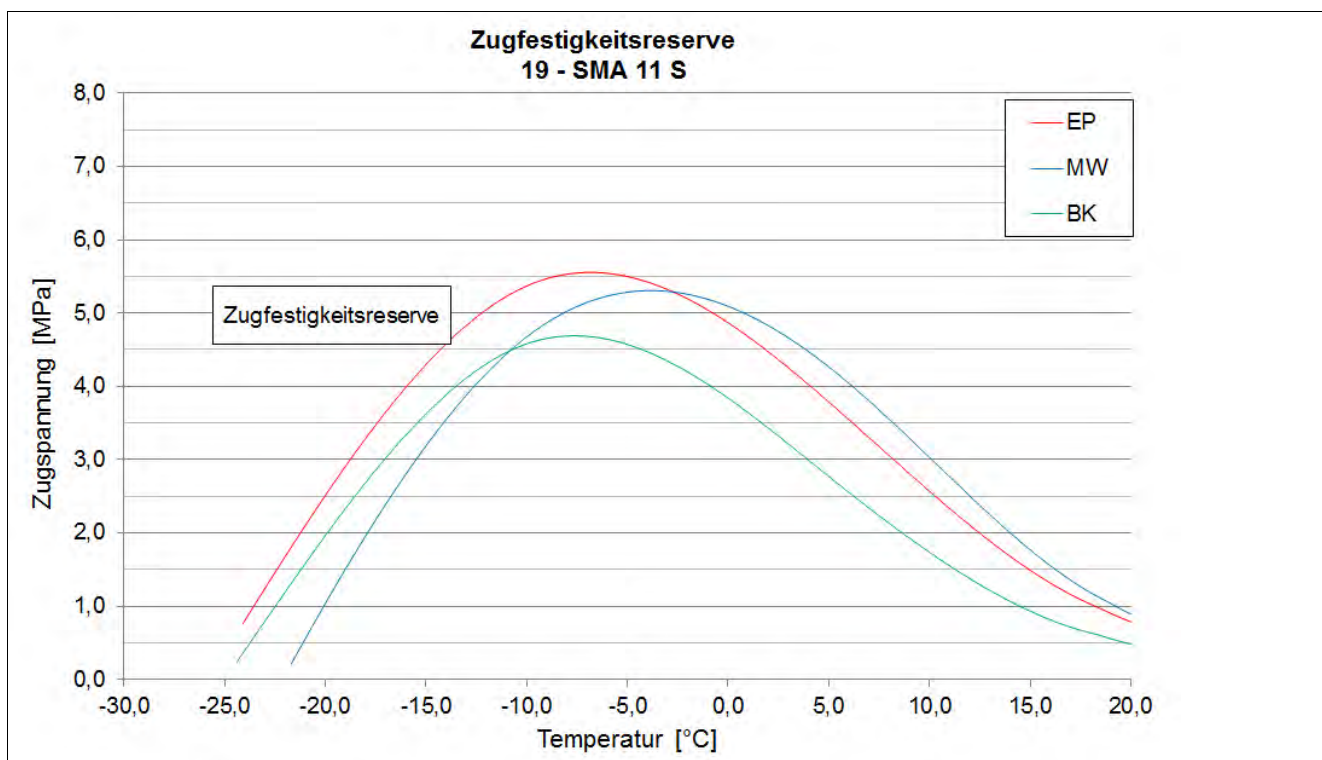
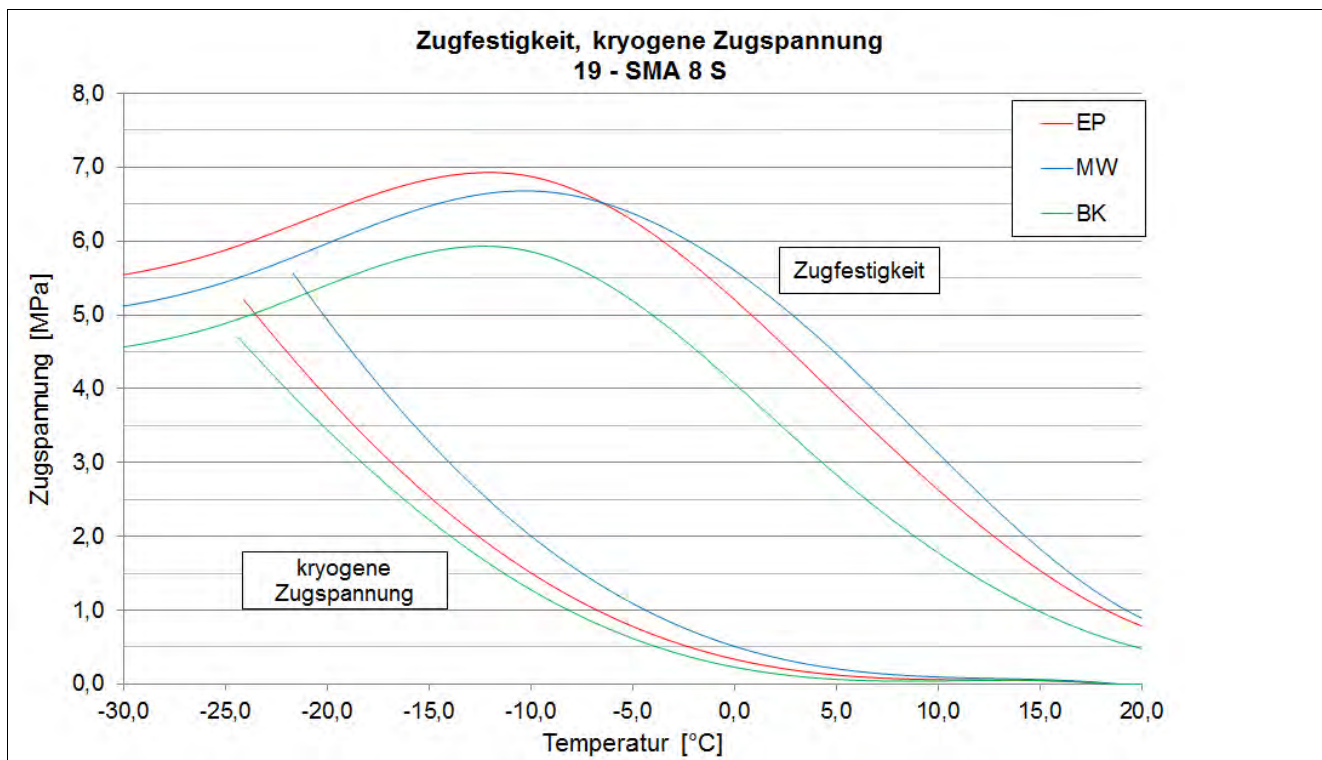
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	5,554	5,305	4,689	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-6,8	-3,8	-7,6	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-28,8	-24,2	-23	
Bruchspannung	[MPa]	5,154	5,546	4,684	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-24,2	-20,8	-22,7	
Bruchspannung	[MPa]	4,942	4,432	2,498	

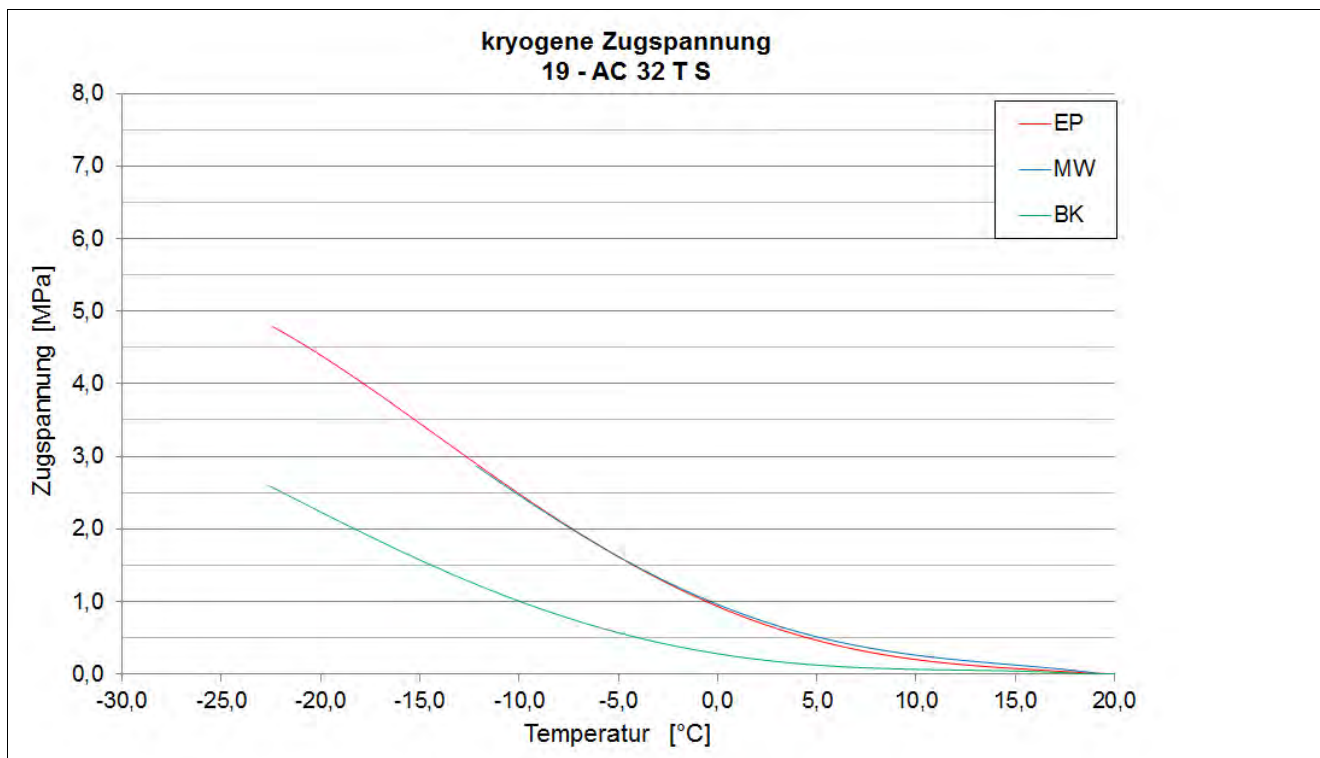
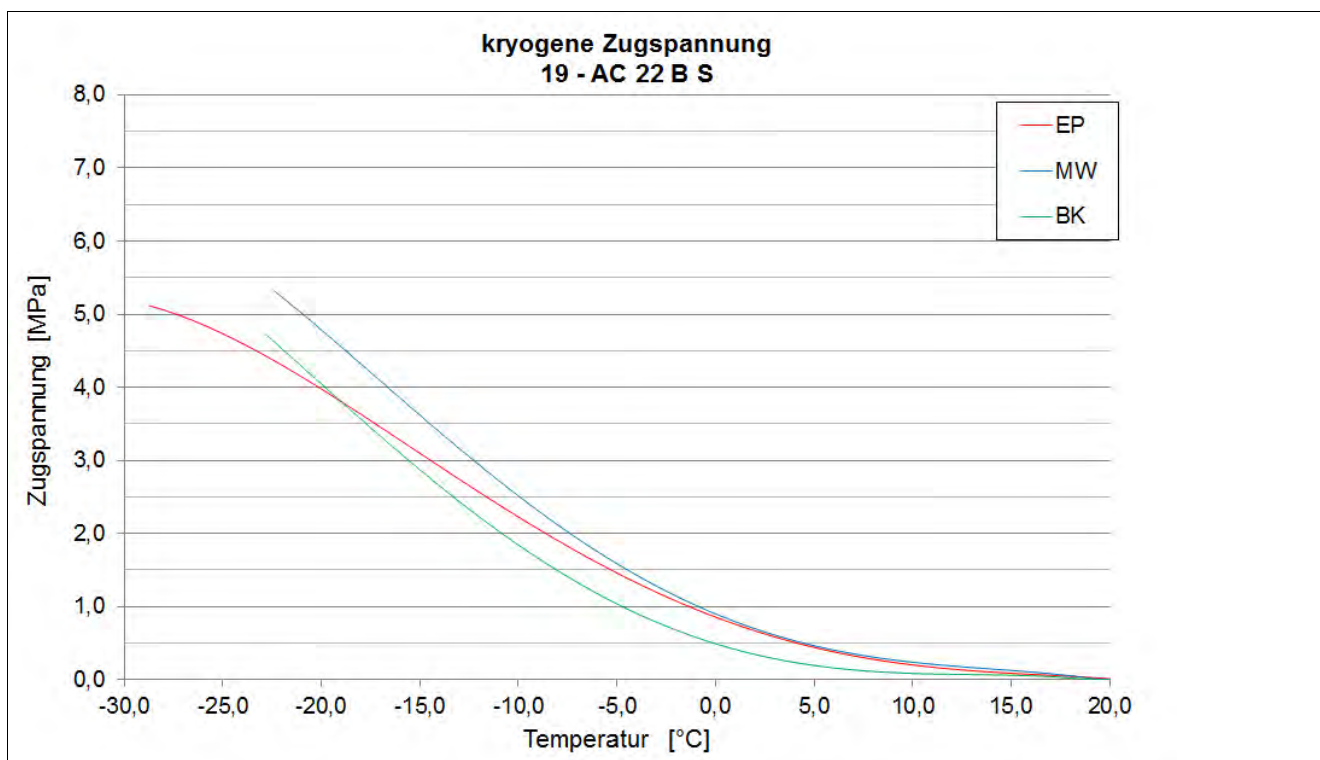
Kälteverhalten

Strecke 19



Kälteverhalten

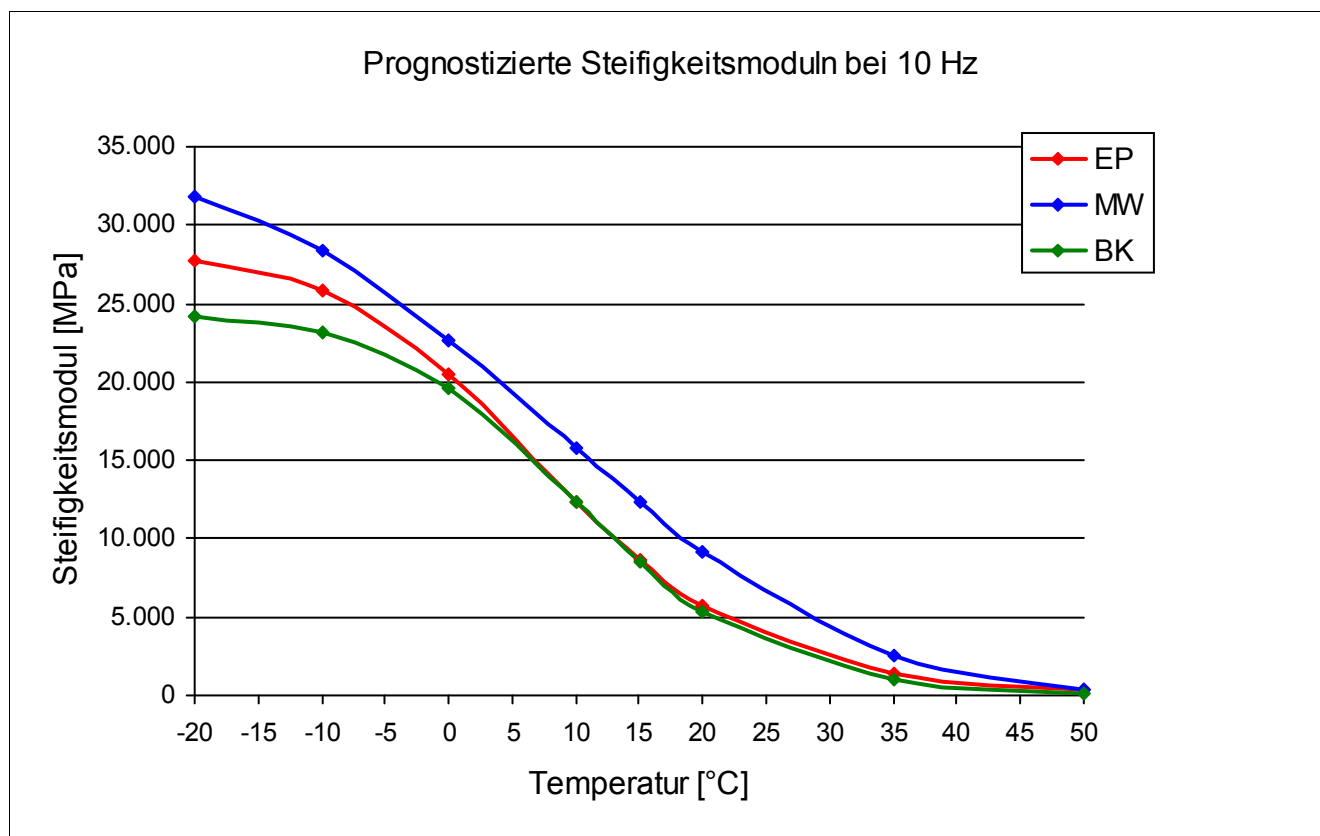
Strecke 19



Steifigkeitsverhalten

Strecke	19
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

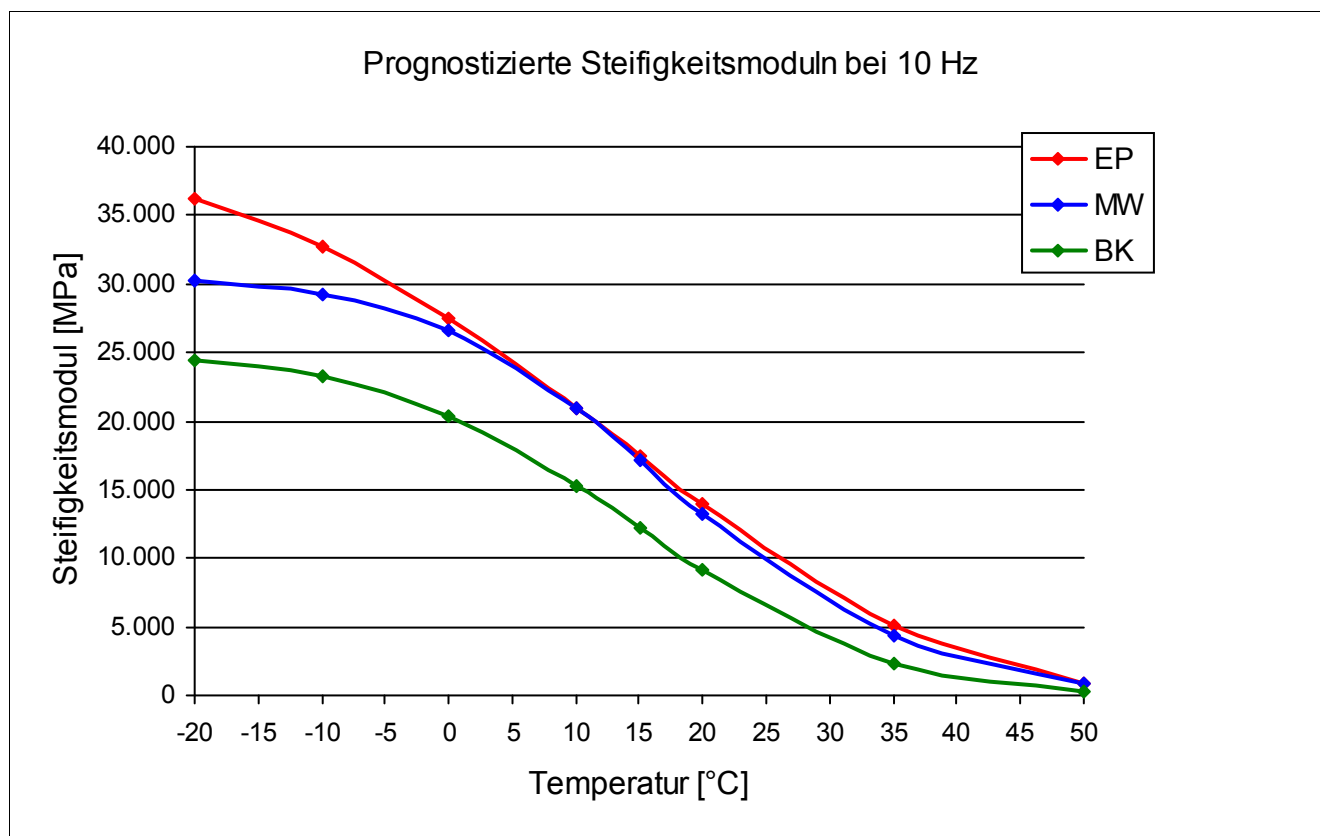
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	25.430	27.991	22.776
-10 °C		5 Hz		[MPa]	25.524	27.283	23.226
-10 °C		1 Hz		[MPa]	22.554	24.201	21.185
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.035	20.469	18.301
0 °C		10 Hz		[MPa]	19.304	22.435	18.733
0 °C		5 Hz		[MPa]	19.165	21.339	18.359
0 °C		1 Hz		[MPa]	15.827	17.695	15.302
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.035	13.451	11.232
10 °C		10 Hz		[MPa]	10.390	15.173	10.627
10 °C		5 Hz		[MPa]	9.109	13.657	9.579
10 °C		1 Hz		[MPa]	6.097	10.466	6.168
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.223	6.654	2.886
20 °C		10 Hz		[MPa]	5.950	9.095	5.465
20 °C		5 Hz		[MPa]	4.676	7.720	4.210
20 °C		1 Hz		[MPa]	2.776	4.888	2.349
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.147	2.054	850



Steifigkeitsverhalten

Strecke	19
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 22 B S

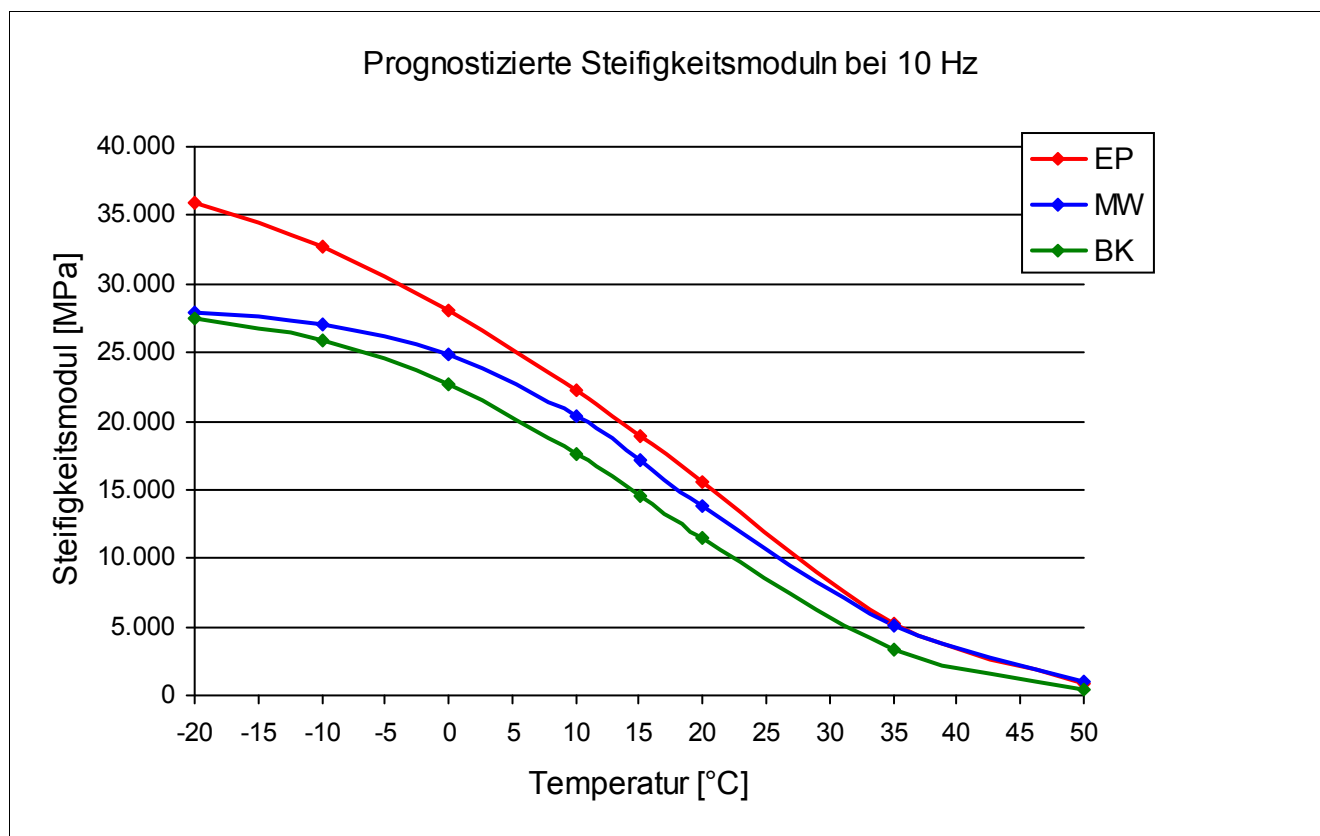
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	32.207	29.391	22.716
-10 °C		5 Hz		[MPa]	31.797	29.605	23.729
-10 °C		1 Hz		[MPa]	29.620	27.908	21.957
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	25.773	23.343	18.993
0 °C		10 Hz		[MPa]	26.950	24.048	19.007
0 °C		5 Hz		[MPa]	25.397	26.887	19.240
0 °C		1 Hz		[MPa]	22.394	24.723	17.406
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	17.086	17.395	12.711
10 °C		10 Hz		[MPa]	21.325	20.395	15.641
10 °C		5 Hz		[MPa]	19.439	18.847	14.036
10 °C		1 Hz		[MPa]	15.422	15.998	10.590
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.155	8.626	6.100
20 °C		10 Hz		[MPa]	14.484	12.428	9.257
20 °C		5 Hz		[MPa]	12.340	11.253	7.757
20 °C		1 Hz		[MPa]	8.837	7.960	4.798
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.210	3.937	1.932



Steifigkeitsverhalten

Strecke	19
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 32 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	33.655	27.967	26.776
-10 °C		5 Hz		[MPa]	31.391	25.346	24.721
-10 °C		1 Hz		[MPa]	28.617	24.246	22.156
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	24.411	19.104	18.413
0 °C		10 Hz		[MPa]	29.620	28.774	25.085
0 °C		5 Hz		[MPa]	27.021	26.344	22.885
0 °C		1 Hz		[MPa]	23.562	22.490	19.672
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.125	16.979	14.635
10 °C		10 Hz		[MPa]	24.411	21.072	18.374
10 °C		5 Hz		[MPa]	21.365	18.105	16.071
10 °C		1 Hz		[MPa]	17.012	14.027	12.352
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.170	8.571	7.186
20 °C		10 Hz		[MPa]	16.991	15.768	12.721
20 °C		5 Hz		[MPa]	14.075	13.190	10.479
20 °C		1 Hz		[MPa]	9.677	8.882	6.572
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.441	4.427	2.868

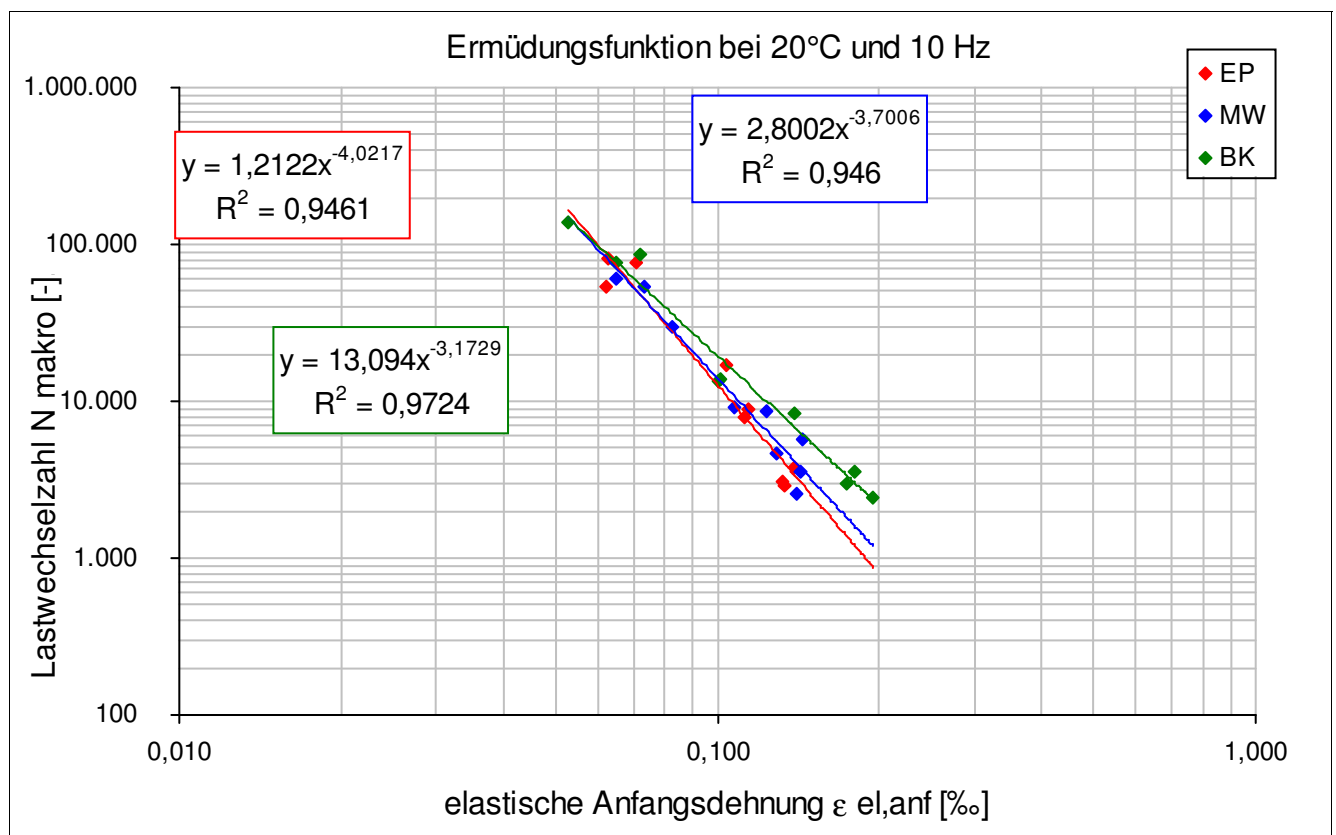


Ermüdungsverhalten

Strecke	19
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	75.758	29.695	87.299
N Makro	[-]	82.356	61.247	76.897
N Makro	[-]	53.289	53.498	136.894
N Makro	[-]	7.946	9.025	13.505
N Makro	[-]	16.910	8.752	13.919
N Makro	[-]	8.979	5.753	8.478
N Makro	[-]	3.114	2.602	2.425
N Makro	[-]	2.854	3.551	2.975
N Makro	[-]	3.777	4.608	3.513

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,071	0,082	0,072
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,063	0,065	0,065
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,062	0,073	0,053
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,112	0,107	0,100
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,104	0,123	0,101
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,114	0,144	0,139
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,133	0,141	0,195
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,133	0,142	0,174
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,139	0,129	0,180

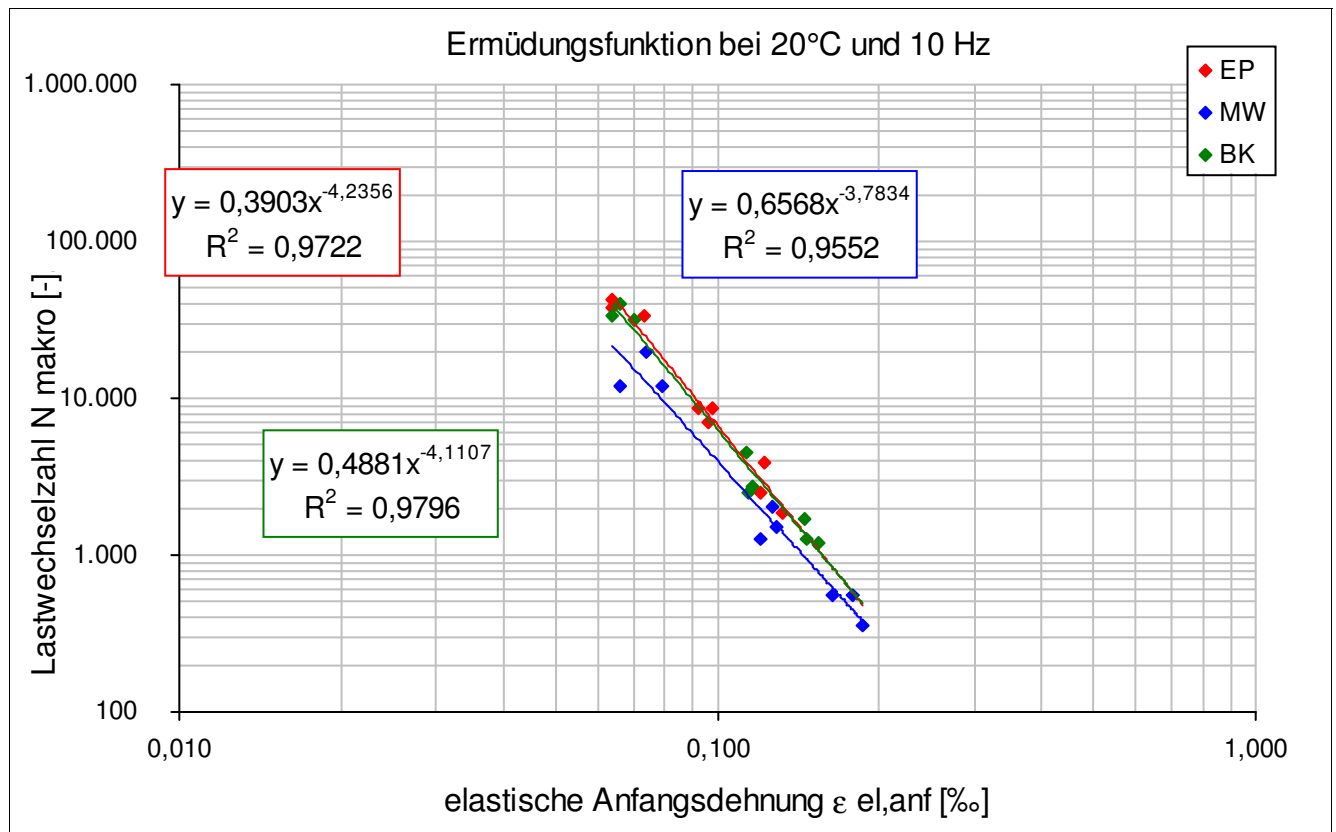


Ermüdungsverhalten

Strecke	19
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	42.009	20.006	34.006
N Makro	[-]	38.002	12.008	32.009
N Makro	[-]	34.009	12.006	40.007
N Makro	[-]	7.001	1.509	2.754
N Makro	[-]	8.756	1.256	2.506
N Makro	[-]	8.756	2.002	4.503
N Makro	[-]	2.507	551	1.254
N Makro	[-]	1.851	555	1.702
N Makro	[-]	3.852	353	1.204

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,064	0,074	0,064
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,064	0,079	0,070
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,073	0,066	0,066
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,096	0,129	0,116
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,092	0,120	0,114
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,098	0,127	0,113
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,120	0,179	0,146
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,132	0,164	0,145
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,122	0,186	0,154

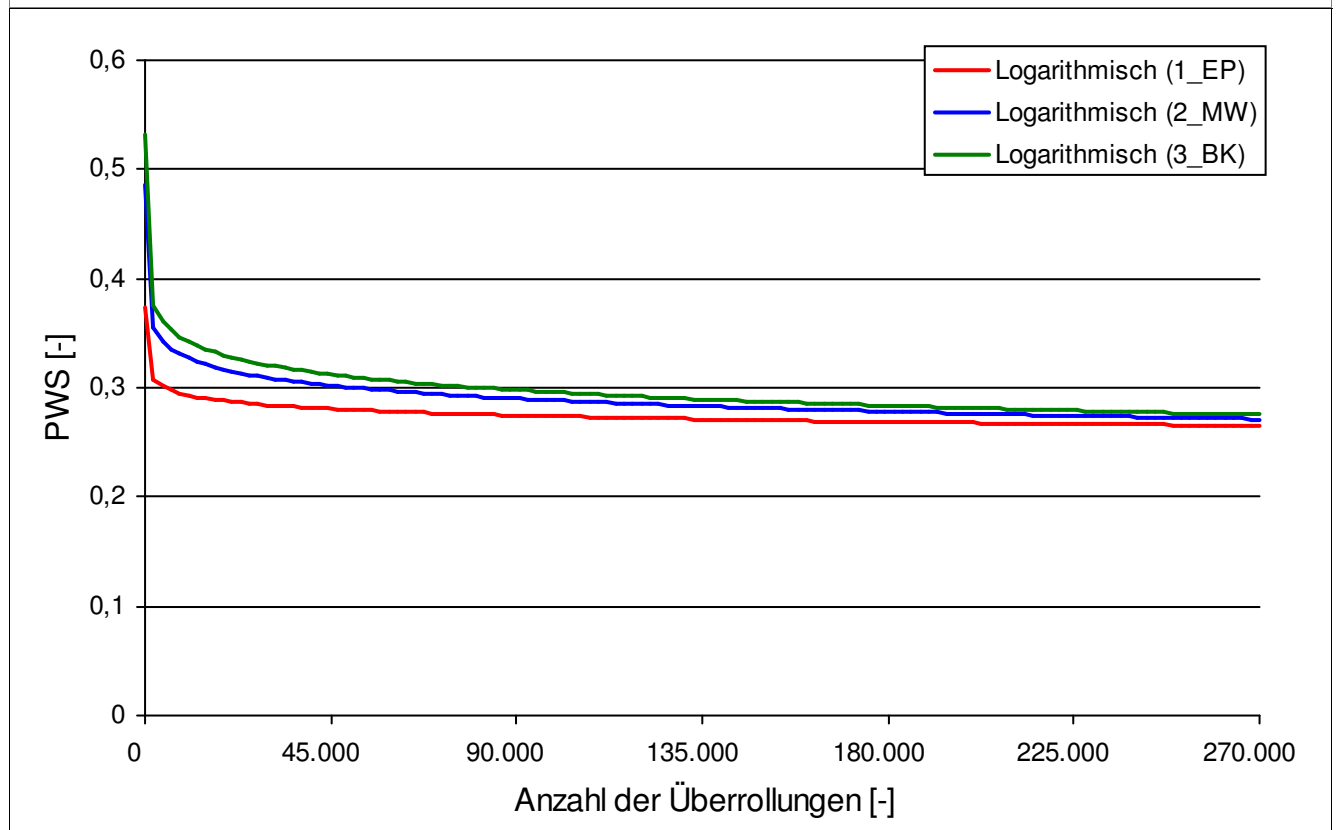


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	19
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,350	0,461	0,520
4.500	[-]	0,317	0,375	0,383
7.500	[-]	0,319	0,359	0,367
15.000	[-]	0,312	0,340	0,344
22.500	[-]	0,304	0,328	0,333
30.000	[-]	0,296	0,318	0,320
37.500	[-]	0,292	0,309	0,312
45.000	[-]	0,287	0,303	0,304
90.000	[-]	0,279	0,285	0,288
135.000	[-]	0,257	0,268	0,283
180.000	[-]	0,254	0,262	0,278
225.000	[-]	0,247	0,254	0,273
270.000	[-]	0,228	0,247	0,271

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	20			
Ausführungszeitraum	13.08.2013 – 14.08.2013			
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	keine Angabe			
Fahrstreifenbreite	keine Angabe			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Wiese			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 8 S	25/55-55 A	4 cm
	2_ABS	AC 16 B S	10/40-65 A	6 cm
	3_ATS	AC 22 T S	50/70	12 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
20	SMA 8 S	14.08.2013	Füller	Kalksteinmehl
20			GK 0/2	Rhyolith
20			GK 0/2_	Granusil
20			GK2/5	Granusil
20			GK 2/5_	Elektrohochofenschlacke
20			GK 5/8	Rhyolith
20			GK 5/8_	Granusil
20			Zusatz	VIATOP
20			Asphaltgranulat	11 RA 0/8 (SMA)
20	AC 16 B S	13.08.2013	Füller	Kalksteinmehl
20			GK 0/2	Rhyolith
20			GK2/5	Elektrohochofenschlacke
20			GK 5/8	Rhyolith
20			GK 8/11	Rhyolith
20			GK 11/16	Rhyolith
20			Asphaltgranulat	22 RA 0/16
20	AC 22 T S	13.08.2013	Füller	Kalksteinmehl
20			GK 0/2 (Sand)	Natursand
20			GK 5/22	Rhyolith
20			GK 5/22_	Elektrohochofenschlacke
20			Asphaltgranulat	22 RA 0/16

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	20
---------	----

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Probenahme Bohrkerne

Strecke	20
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht

Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	20
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 S
Resultierendes Bindemittel	25/55-55 A
Zugabe-Bindemittel	25/55-55 A RC

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	8	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	3,1	Rhyolith
GK 0/2_	[M.-%]	8	Granusil
GK2/5	[M.-%]	8	Granusil
GK 2/5_	[M.-%]	3	Elektrohochofenschlacke
GK 5/8	[M.-%]	30,9	Rhyolith
GK 5/8_	[M.-%]	9	Granusil
Zusatz	[M.-%]	0,3	VIATOP
Asphaltgranulat	[M.-%]	30	11 RA 0/8 (SMA)

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,9	6,8	6,9	6,9
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,1			
Zugabebindemittel	[M.-%]	4,8			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		6,5	6,7	6,6
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,3	0,2	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	4,4	1,7	5,6	4,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	36,4	38,6	41,5	38,1
2 - 5,6 mm	[M.-%]	26,7	27,9	23,2	25,8
1 - 2 mm	[M.-%]		6,7	6,8	7,7
0,25 - 1 mm	[M.-%]		8,4	7,4	7,9
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		2,3	2,8	2,8
0,125 - 2 mm	[M.-%]	17,9			
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,6	1,0	0,9	1,7
< 0,063 mm	[M.-%]	13	13,4	11,8	11,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,373	2,389	2,342	2,337
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,309	2,315	2,243	2,292
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	2,7	3,1	4,2	1,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	85,4	83,5	78,6	89,3

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	20
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	AC 16 B S
Resultierendes Bindemittel	10/40-65 A
Zugabe-Bindemittel	10/40-65 A RC+

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	0,8	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	9,1	Rhyolith
GK2/5	[M.-%]	7	Elektrohochofenschlacke
GK 5/8	[M.-%]	3,5	Rhyolith
GK 8/11	[M.-%]	9,9	Rhyolith
GK 11/16	[M.-%]	24,7	Rhyolith
Asphaltgranulat	[M.-%]	45	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4,5	4,4	4,7	4,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,6			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,9			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		4,2	4,5	4,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				1,2
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2,1	1,4	1,8	2,4
11,2 - 16 mm	[M.-%]	24,6	25,2	17,9	24,4
8 - 11,2 mm	[M.-%]	17,6	15,3	24,8	21,8
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10,3	10,0	13,1	12,4
2 - 5,6 mm	[M.-%]	16,4	18,7	16,2	12,3
1 - 2 mm	[M.-%]		6,2	5,9	4,9
0,25 - 1 mm	[M.-%]		11,1	9,0	8,4
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		2,9	2,0	3,7
0,125 - 2 mm	[M.-%]	19,5			
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,3	1,2	0,6	2,0
< 0,063 mm	[M.-%]	8,3	8,0	8,7	6,7

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,546	2,535	2,479	2,524
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,442	2,433	2,339	2,281
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	4,1	4	5,6	9,6
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	72,4	72,8	66,3	52,8

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	20
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 T S
Resultierendes Bindemittel	50/70
Zugabe-Bindemittel	160/220

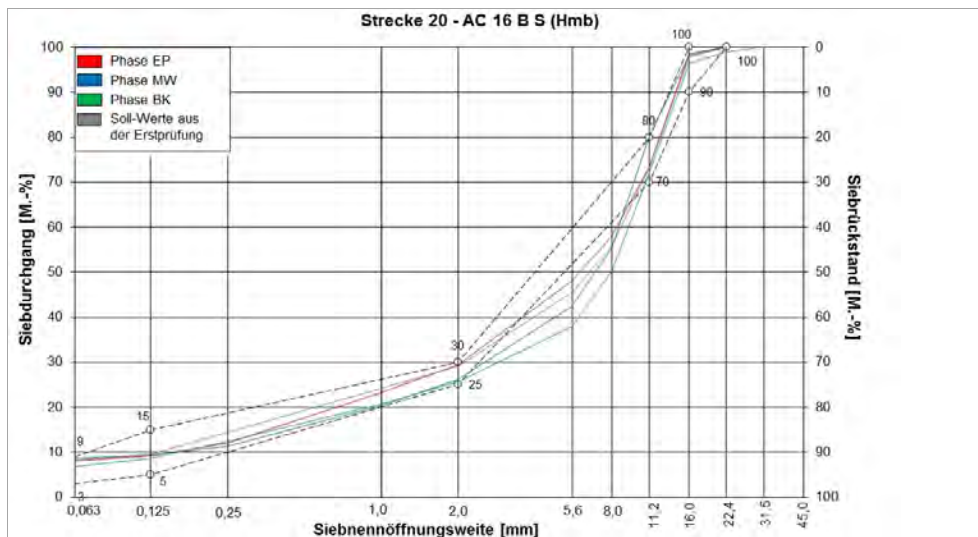
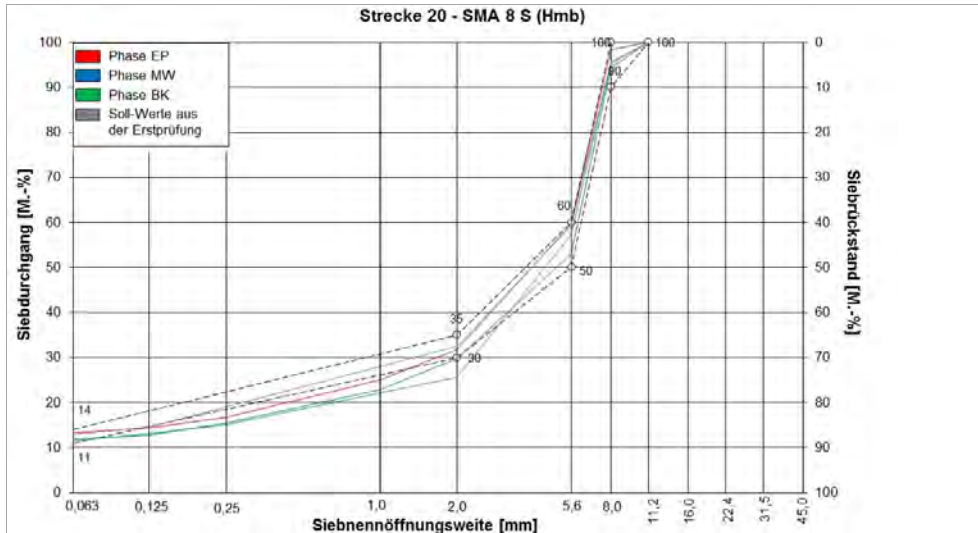
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	1,5	Kalksteinmehl
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	16,5	Natursand
GK 5/22	[M.-%]	14	Rhyolith
GK 5/22_	[M.-%]	8	Elektrohochofenschlacke
Asphaltgranulat	[M.-%]	60	22 RA 0/16

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	3,9	4,0	3,7
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,6			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,4			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,7	3,8	3,5
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	0,8	0,4	3,9	5,5
16 - 22,4 mm	[M.-%]	9,3	11,8	12,7	17,8
11,2 - 16 mm	[M.-%]	11,1	14,4	14,6	14,5
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,2	12,0	12,6	10,6
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,9	10,3	9,7	9,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	14,3	10,4	11,9	9,3
1 - 2 mm	[M.-%]		5,3	4,0	3,2
0,25 - 1 mm	[M.-%]		20,9	19,4	18,0
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]		5,9	3,2	5,0
0,125 - 2 mm	[M.-%]	31,5			
0,063 - 0,125	[M.-%]	1,1	1,0	0,6	1,2
< 0,063 mm	[M.-%]	7,8	7,6	7,4	5,9

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,584	2,576	2,503	2,587
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,439	2,445	2,41	2,41
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,6	5,1	3,7	6,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	63	65,2	72,3	56,7

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	20
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	61,9	58,2	69	67,2	63,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		26	18	22	24
Elast. Rückstellung	[%]	61	75	75	74	67
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	60,7	-	47,0	41,1
40 °C	[°]	65,2	-	60,8	59,1
50 °C	[°]	68,2	-	65,7	65,9
60 °C	[°]	74,3	-	68,2	68,9
70 °C	[°]	79,8	-	72,1	72,3
80 °C	[°]	83,0	-	76,1	76,2
90 °C	[°]	84,4	-	79,5	79,9

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	858.035	-	1.011.469	968.460
40 °C	[MPa]	261.995	-	233.605	262.393
50 °C	[MPa]	104.386	-	51.833	60.015
60 °C	[MPa]	25.205	-	14.456	16.354
70 °C	[MPa]	3.078	-	4.765	5.281
80 °C	[MPa]	992	-	1.727	1.847
90 °C	[MPa]	368	-	708	702

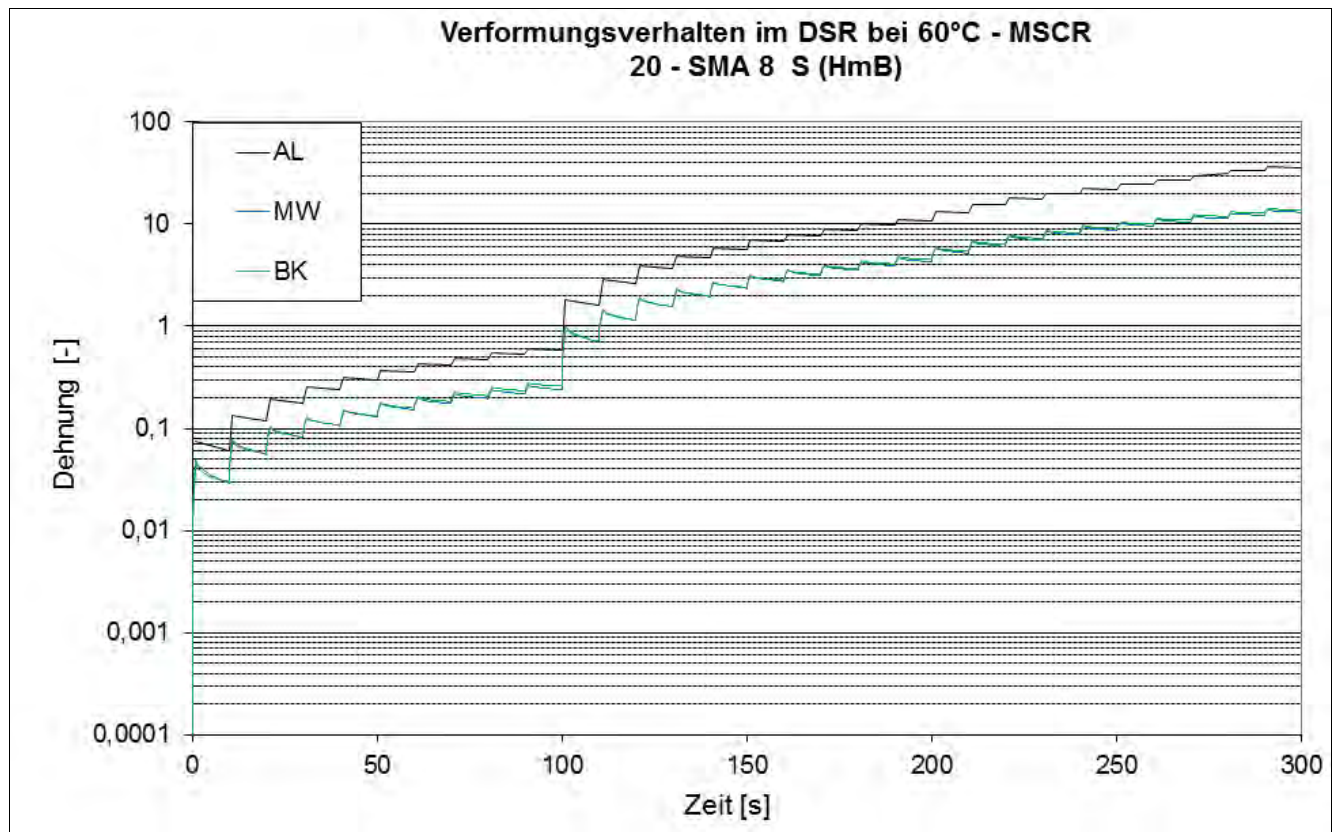
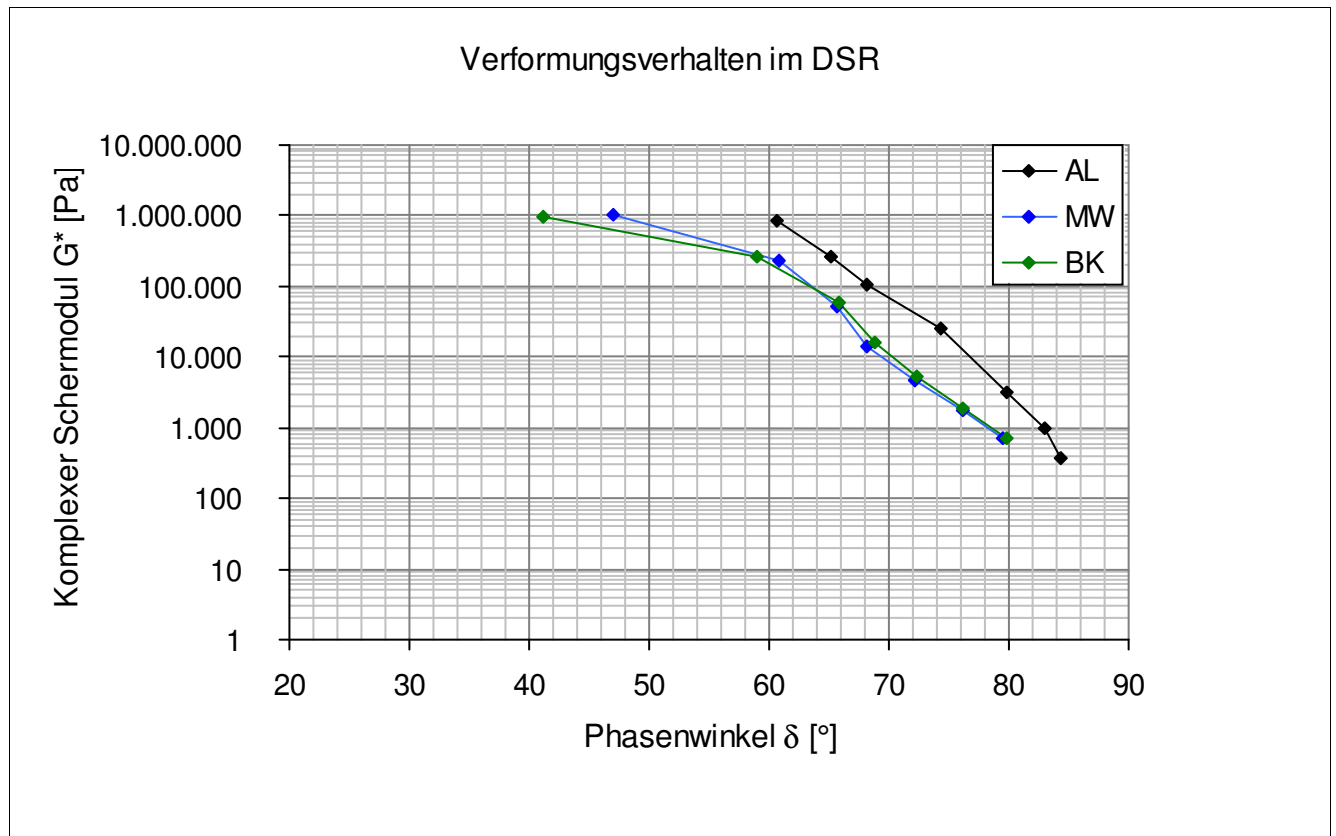
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	21,3	-	49,5	43,6
R 1,6 kPa	[%]	16,3	-	47,8	42
R 3,2 kPa	[%]	12,1	-	44,8	38,3
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	29,2	-	13,1	13,8
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,584	-	0,239	0,259
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,642	-	0,253	0,265
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,704	-	0,274	0,289
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	23,5	-	3,4	3,7
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	43,2	-	9,5	12,2
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	25,8	-	6,3	8,8
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	9,9	-	5,9	2,3
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	20,5	-	14,6	11,6
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	9,7	-	8,3	9,1

- nicht im Untersuchungsprogramm

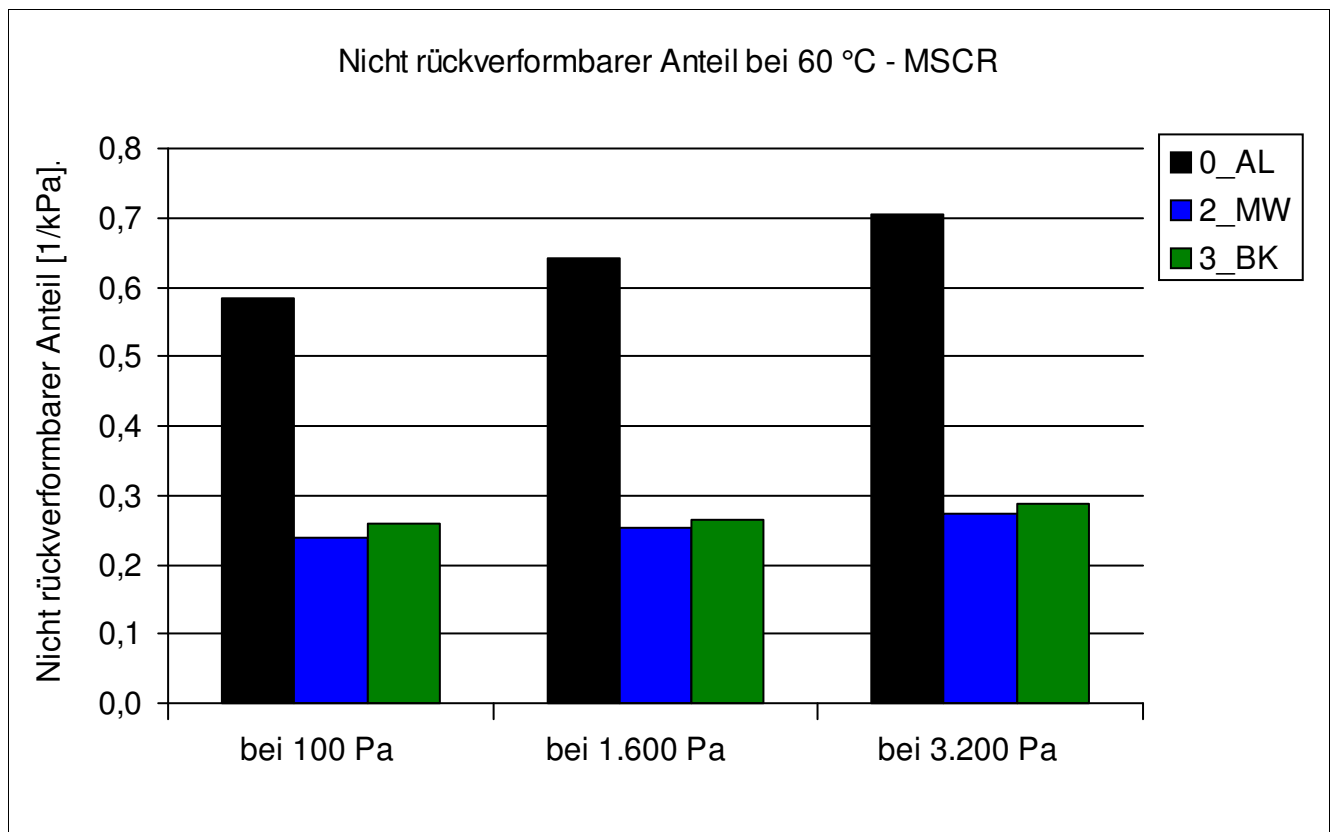
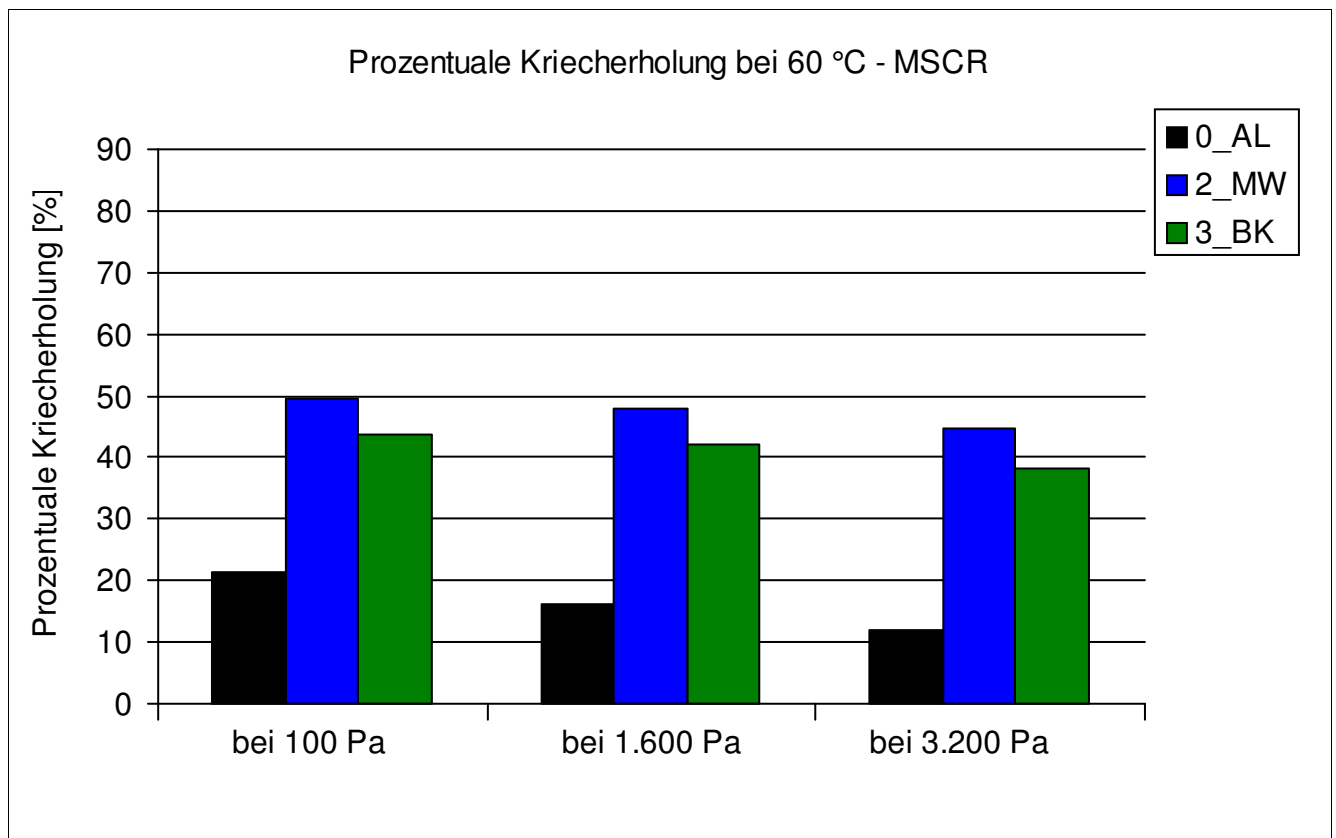
Bitumenanalyse

Strecke	20
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	20
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	20
Schicht	1_ADS

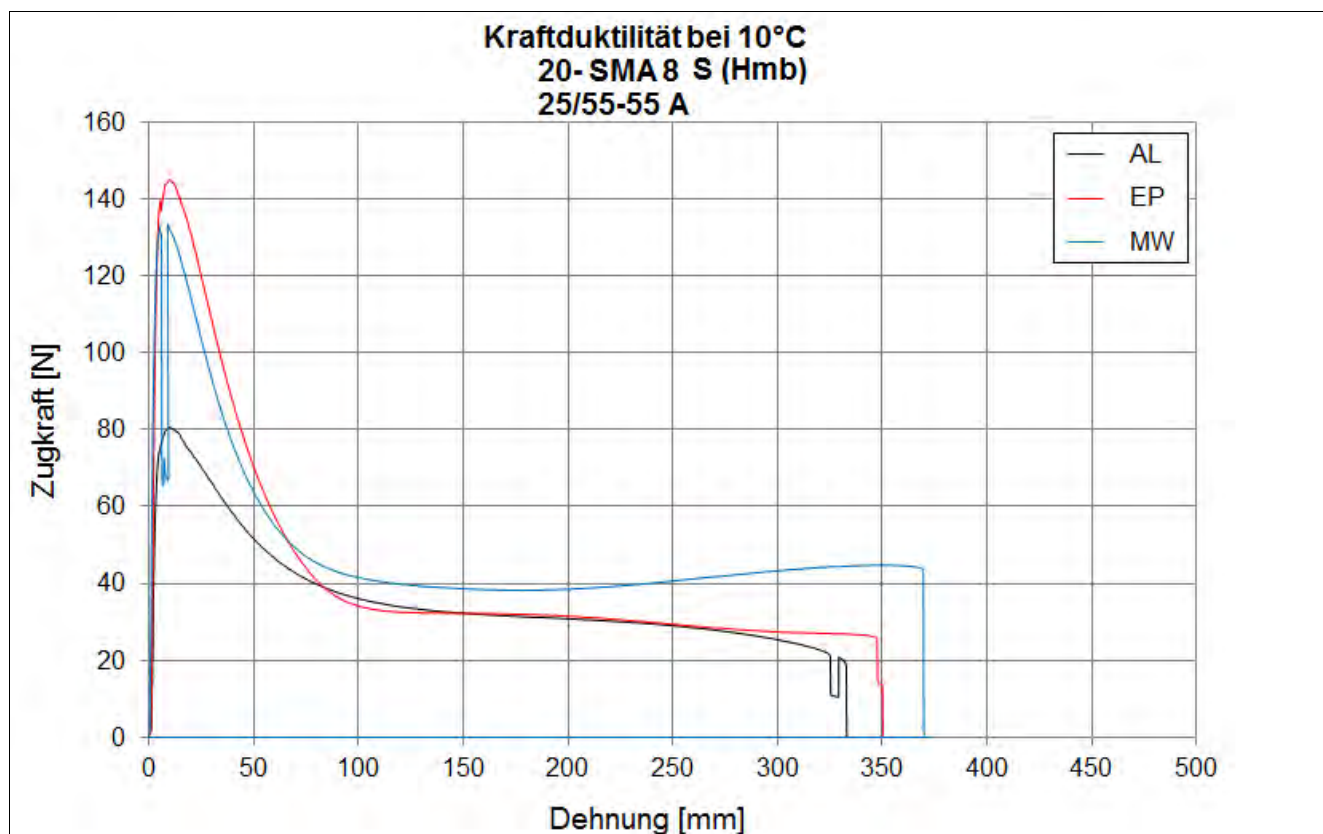
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	270,5	306,5	295,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	646,5	683,5	712,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,301	0,2665	0,2685	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,19	0,1795	0,187	-
Ts = 300	[°C]	-16,706	-15,845	-16,097	-
Tm = 0,3	[-]	-16,081	-12,534	-12,521	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	4,3400	4,2560	6,8830	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	20
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	65	63,2	78,6	63,4	73,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		26	15	19	18
Elast. Rückstellung	[%]	58	71	49	53	44
Ausziehlänge	[cm]		20	14	19,8	12,7

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	57,9	-	44,1	42,0
40 °C	[°]	67,3	-	59,1	57,4
50 °C	[°]	69,6	-	64,7	63,4
60 °C	[°]	70,8	-	67,4	66,0
70 °C	[°]	73,2	-	70,0	68,4
80 °C	[°]	76,8	-	73,5	71,8
90 °C	[°]	81,4	-	78,0	76,3

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	700.333	-	1.272.830	1.215.064
40 °C	[MPa]	149.244	-	323.091	347.805
50 °C	[MPa]	33.999	-	78.910	86.376
60 °C	[MPa]	10.089	-	22.805	24.800
70 °C	[MPa]	3.493	-	7.585	8.265
80 °C	[MPa]	1.291	-	2.821	3.142
90 °C	[MPa]	503	-	1.108	1.205

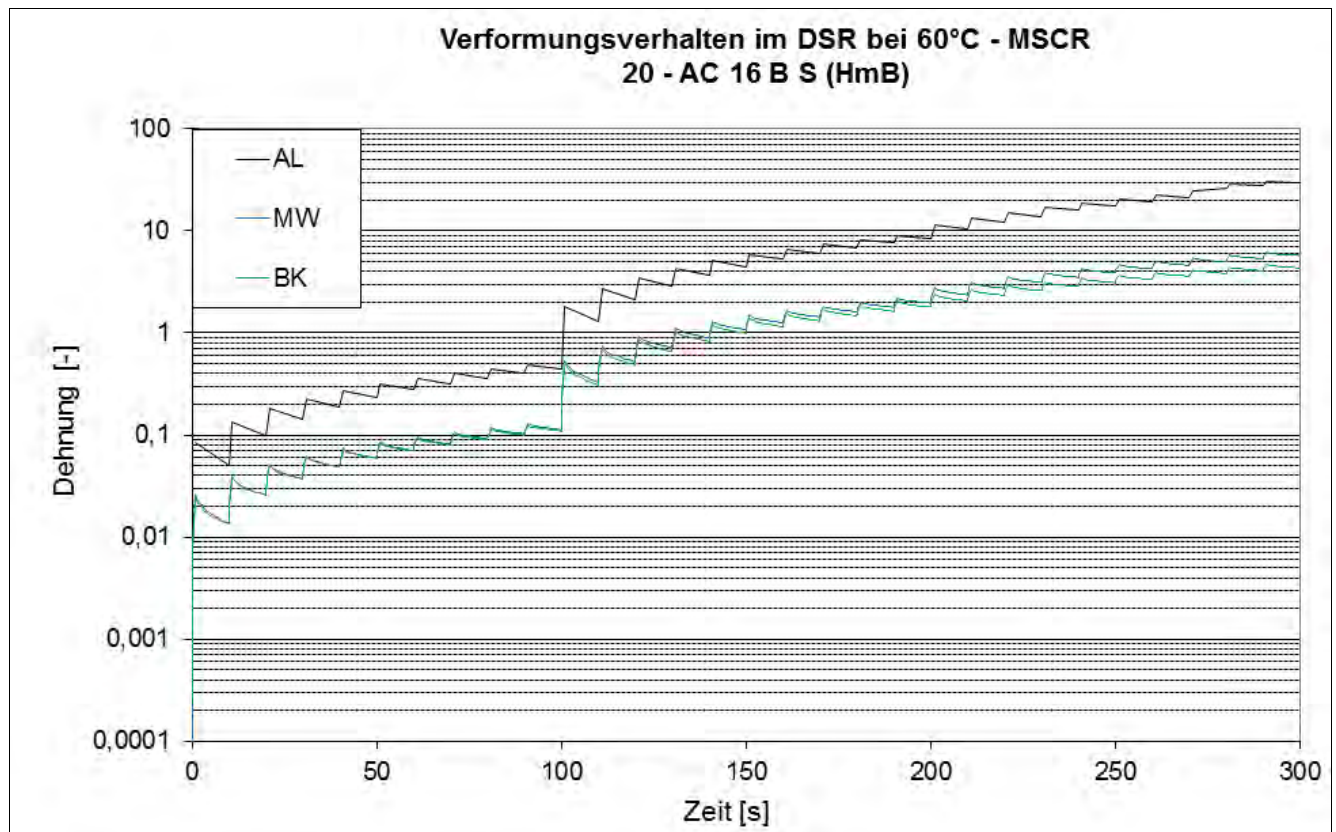
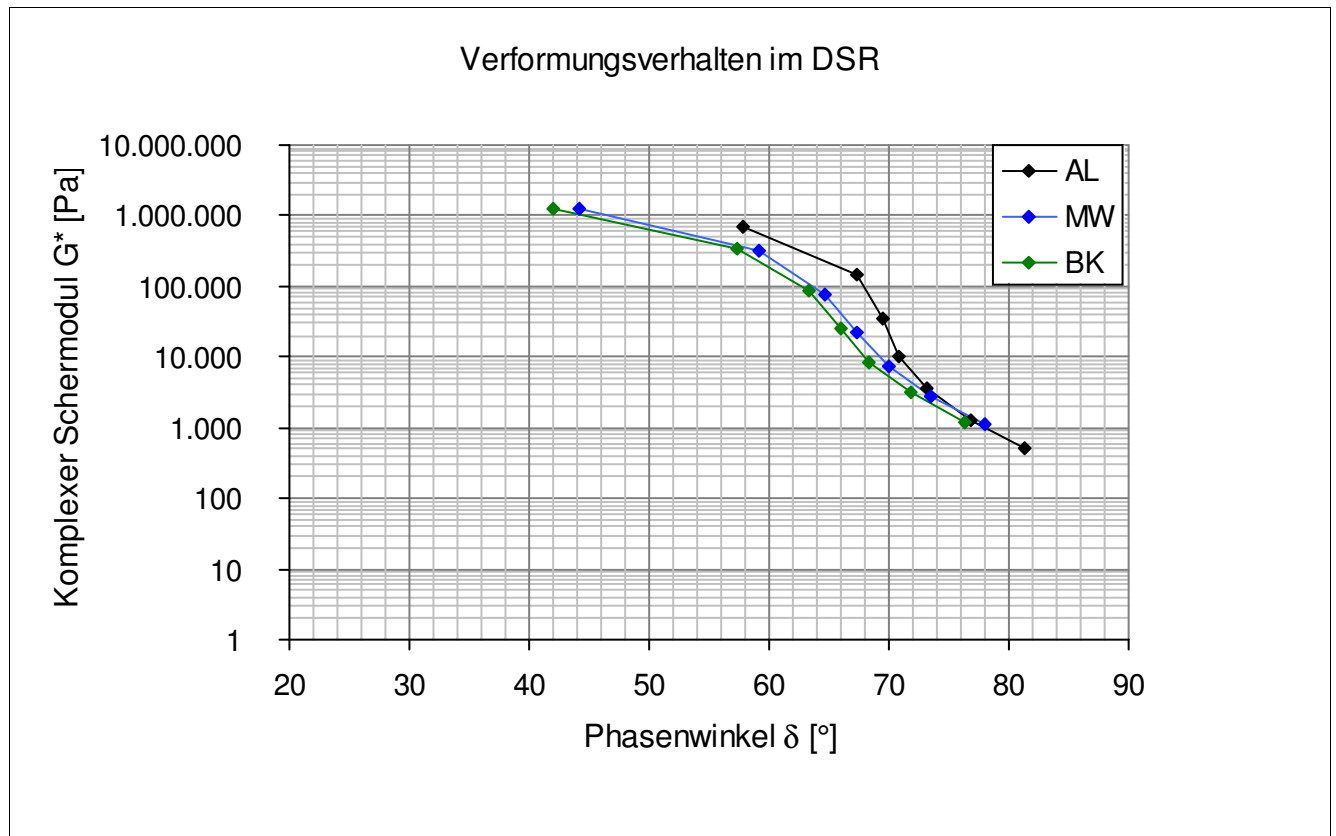
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	49,1	-	56	55,5
R 1,6 kPa	[%]	45,5	-	55,2	57,8
R 3,2 kPa	[%]	40,3	-	54,3	57,7
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	21,7	-	5,7	4,3
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,336	-	0,113	0,11
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,364	-	0,115	0,105
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,414	-	0,118	0,079
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	7,3	-	1,4	-4,1
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	17,9	-	3	-4
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	11,4	-	1,6	0,2
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	8,3	-	1,8	-4,5
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	23,2	-	4,4	-28,2
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	13,7	-	2,6	-24,8

- nicht im Untersuchungsprogramm

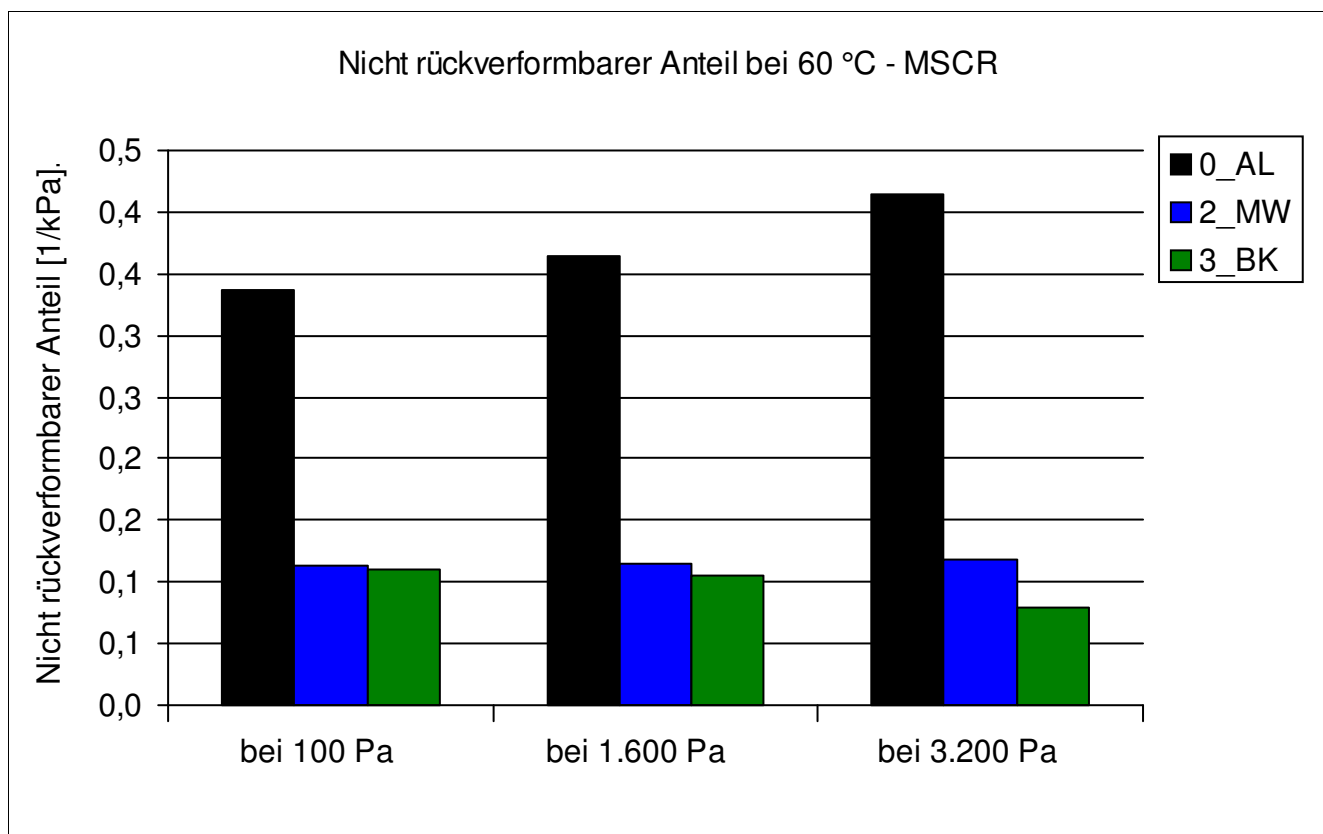
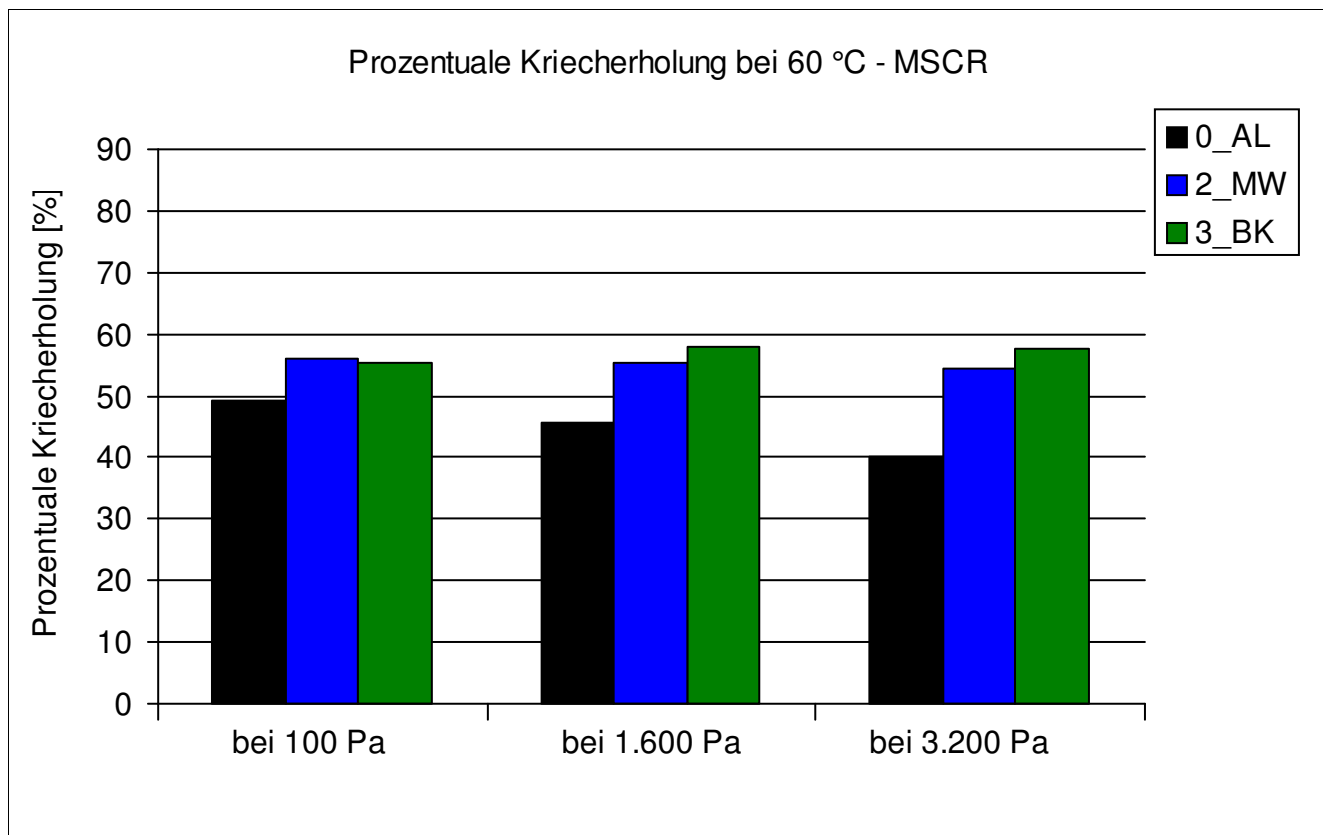
Bitumenanalyse

Strecke	20
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	20
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	20
Schicht	2_ABS

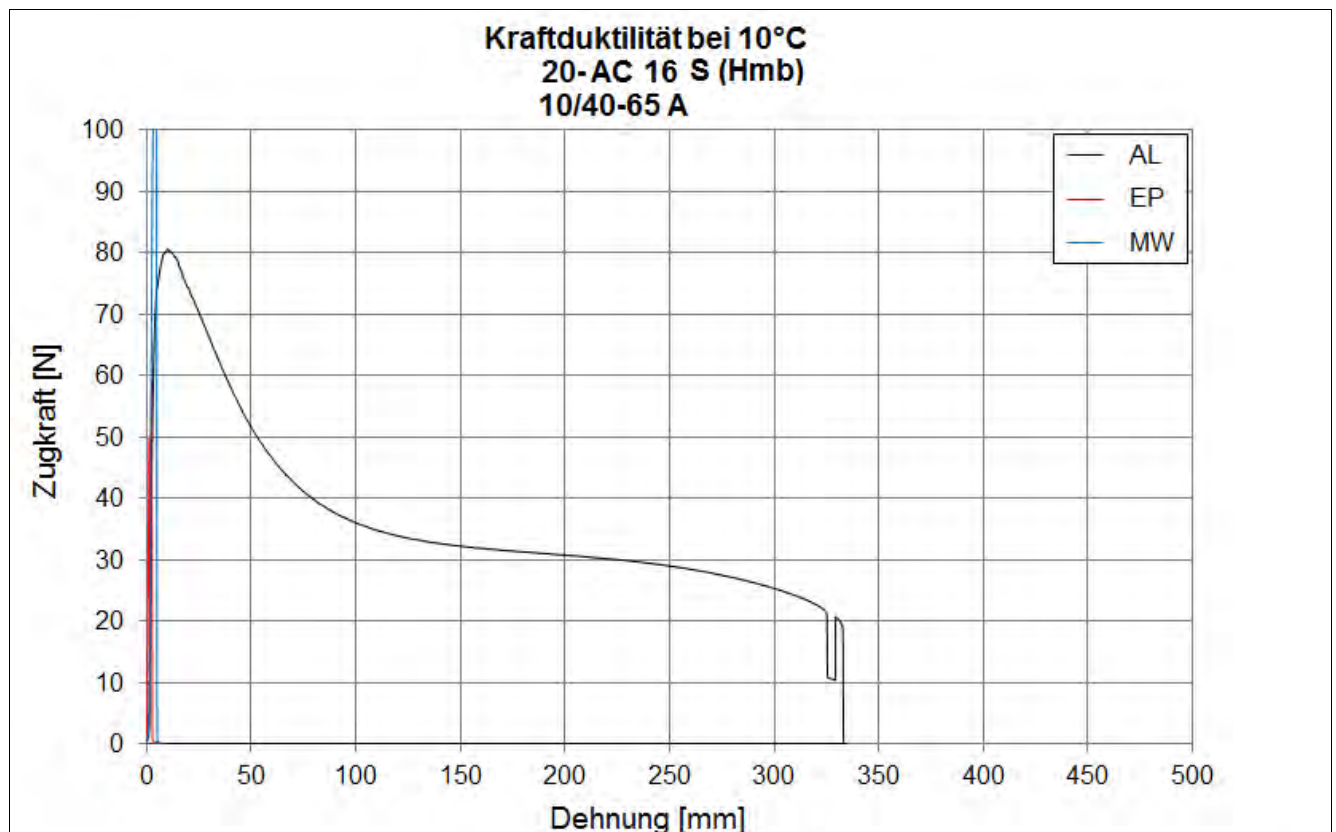
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	280,5	325	327,5	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	767,5	702,5	795	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,311	0,25	0,275	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,197	0,1845	0,18	-
Ts = 300	[°C]	-16,36	-15,404	-15,471	-
Tm = 0,3	[-]	-16,868	-9,13	-13,632	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	3,5490	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	20
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	55	46	66,6	56,8	60,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		67	14	20	24
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 20

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	25,8
		Scherweg_	[mm]	5
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	45,5
		Scherweg_	[mm]	2,6
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	5,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,221
Rohdicke	[g/cm ³]	2,337
Verdichtungsgrad	[%]	97,4
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	4,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	78,5
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	8,2
Raumdicke	[g/cm ³]	2,387
Rohdicke	[g/cm ³]	2,524
Verdichtungsgrad	[%]	104,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	5,4
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	69,6
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	11,8
Raumdicke	[g/cm ³]	2,426
Rohdicke	[g/cm ³]	2,587
Verdichtungsgrad	[%]	100,7
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	6,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	59,4

Verformungsbeständigkeit

Strecke	20
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	3364	
Dehnung	[‰]	37,3	32,5	27	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	4,1	3,5	41,1	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	12,4	32,1	25,5	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,3	9,7	13,9	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	883		
Dehnung	[‰]	24,8	17,7		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	4,4	117,2		

Kälteverhalten

Strecke	20
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-16,6	-20,4	-22,2	
Bruchspannung	[MPa]	4,733	4,788	3,68	

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,266	0,293	0,317
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	4,631	4,589	3,706
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,472	0,488	0,455
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	6,456	5,494	4,136
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	2,116	1,748	2,257
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	5,136	3,820	3,278
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	4,323	6,218	7,985
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	1,405	1,038	0,644

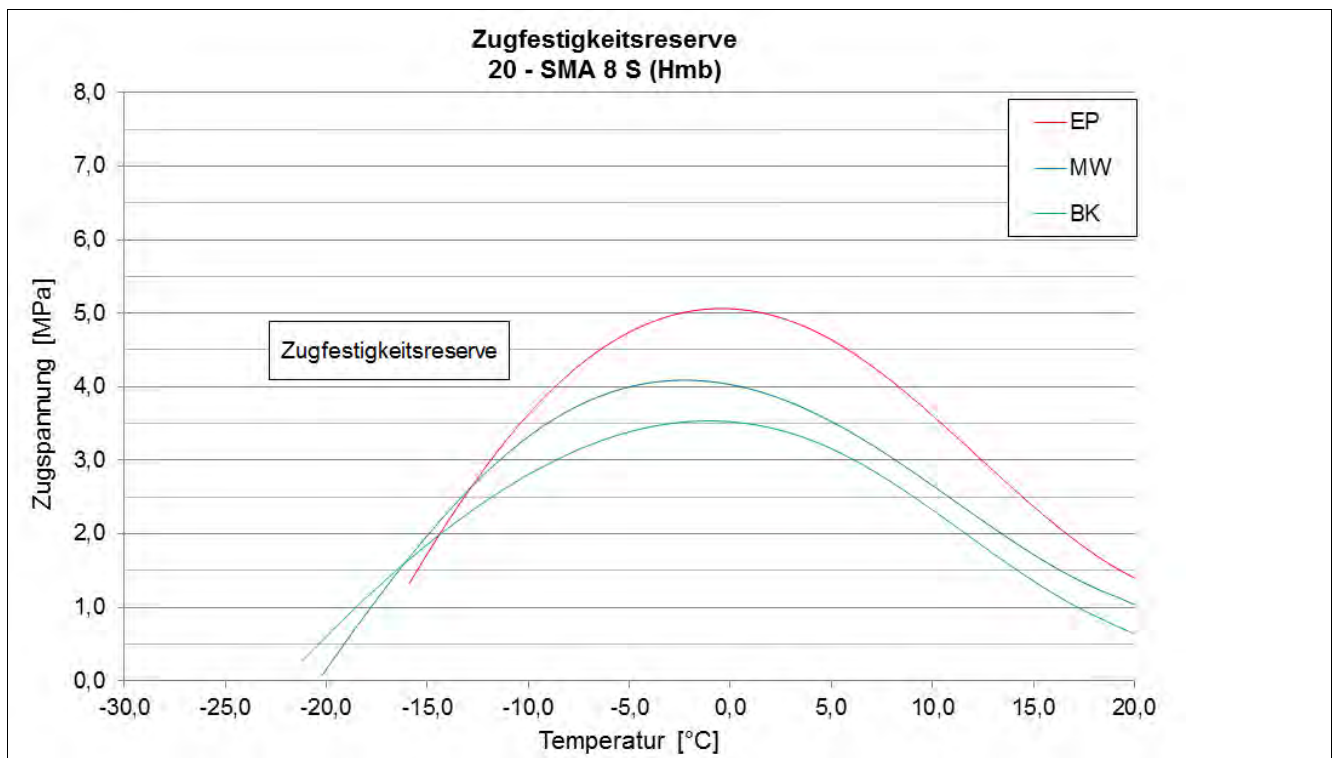
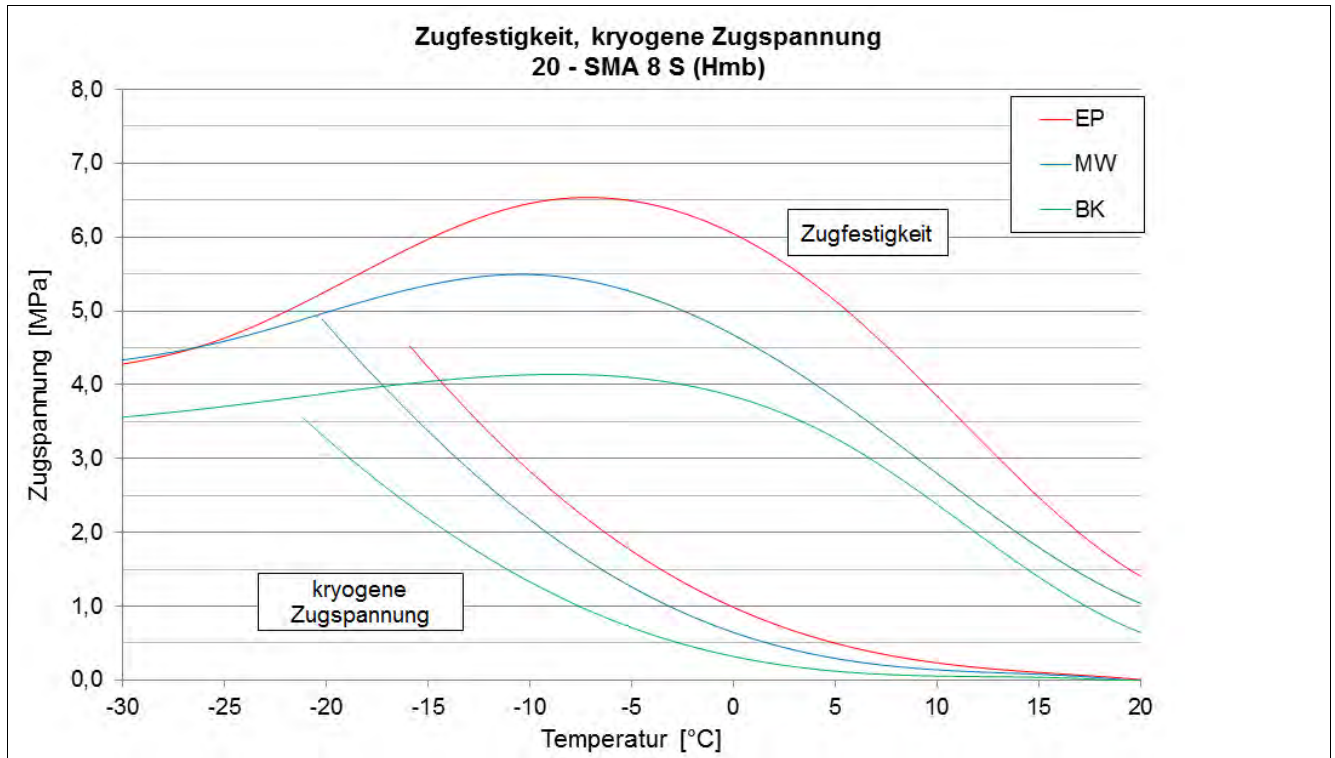
Asphaltdeckschicht					
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK	
Maximum der ZFR	[MPa]	5,063	4,088	3,534	
Temp. der max. ZFR	[°C]	-0,4	-2,3	-1,1	

Asphaltbinderschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-15,8	-18,3	-22,5	
Bruchspannung	[MPa]	4,516	3,319	2,827	

Asphalttragschicht					
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK	
Bruchtemperatur	[°C]	-21,4	-21,2	-23,4	
Bruchspannung	[MPa]	4,528	3,521	3,746	

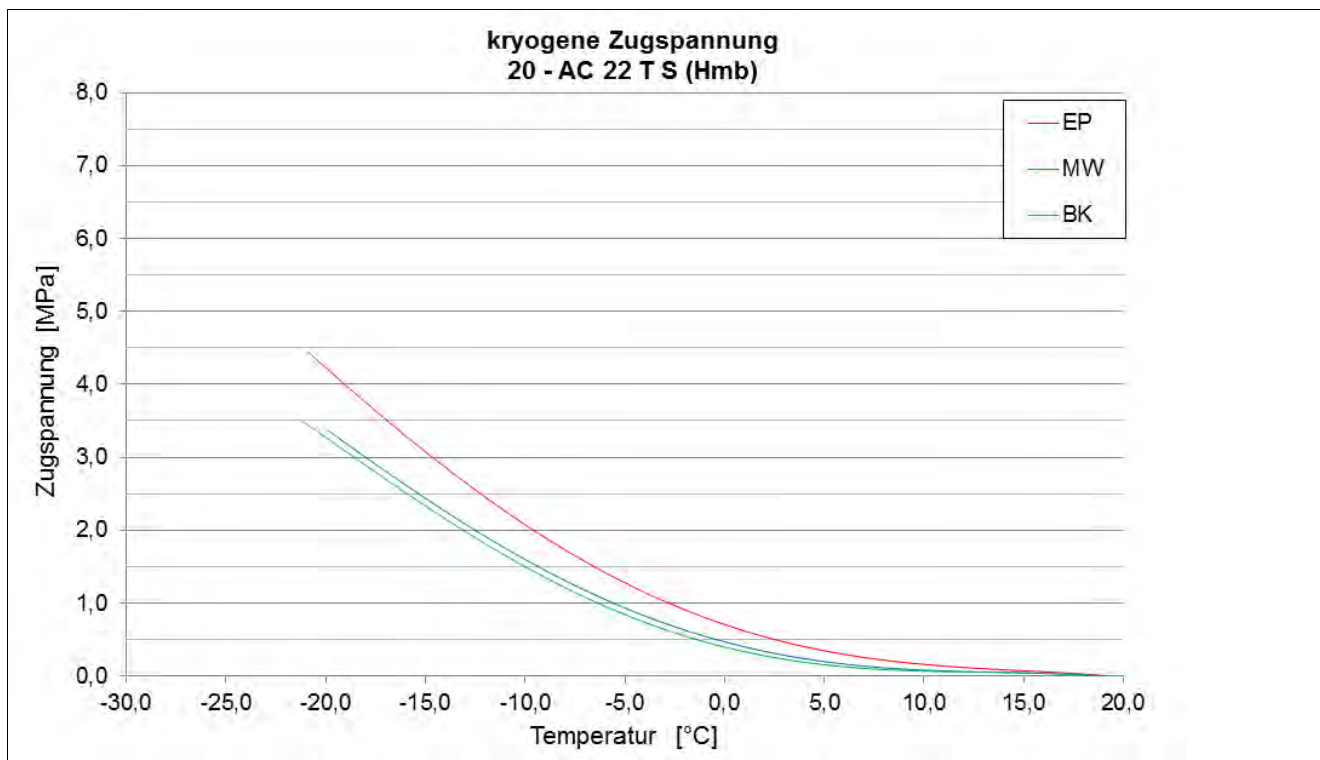
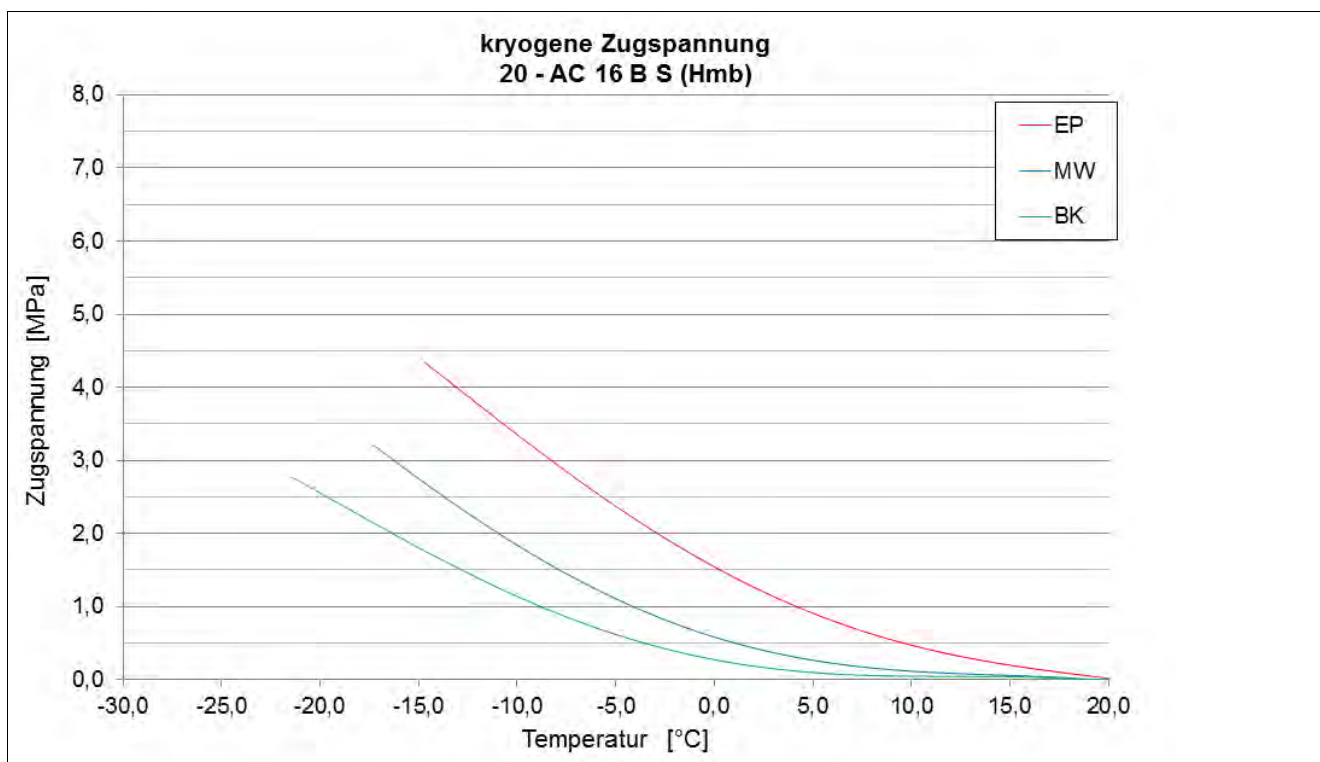
Kälteverhalten

Strecke 20



Kälteverhalten

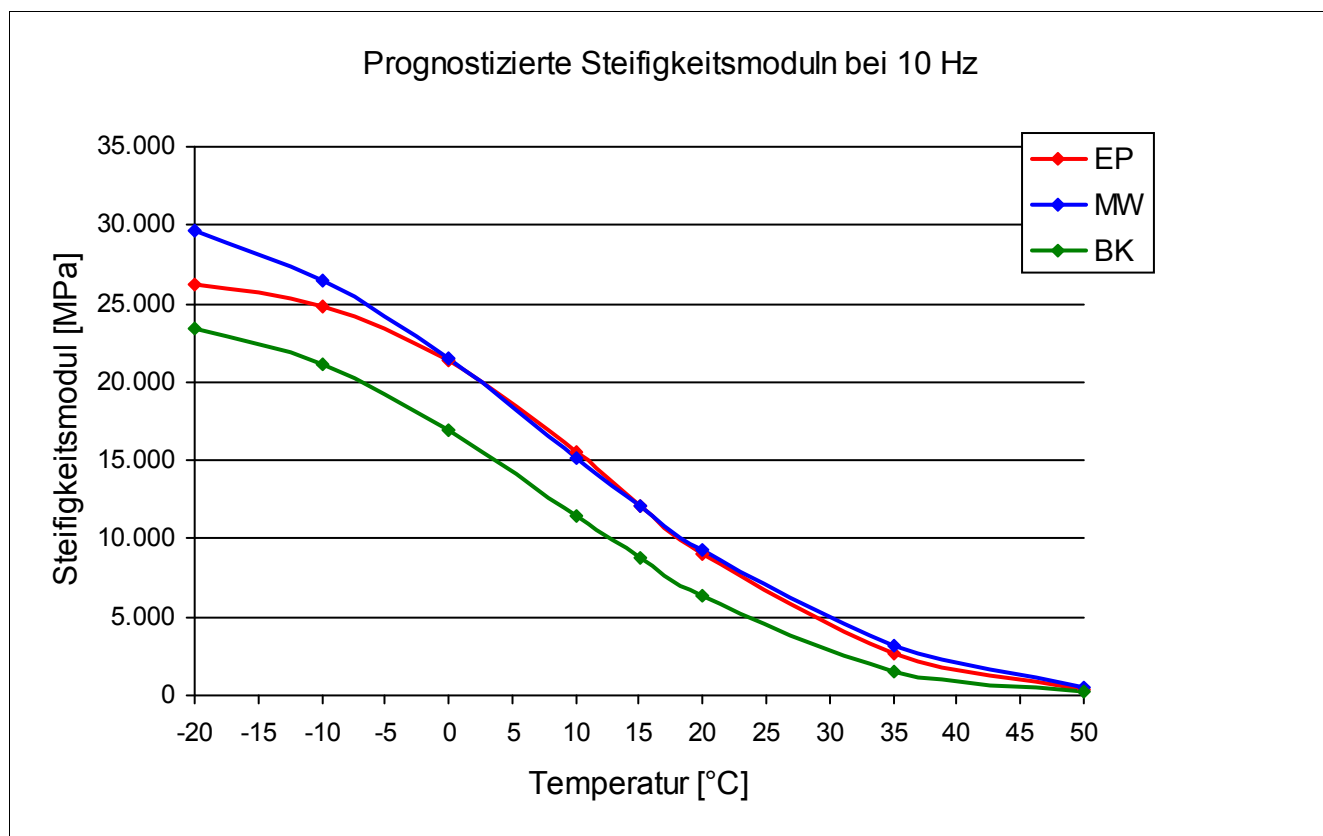
Strecke 20



Steifigkeitsverhalten

Strecke	20
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

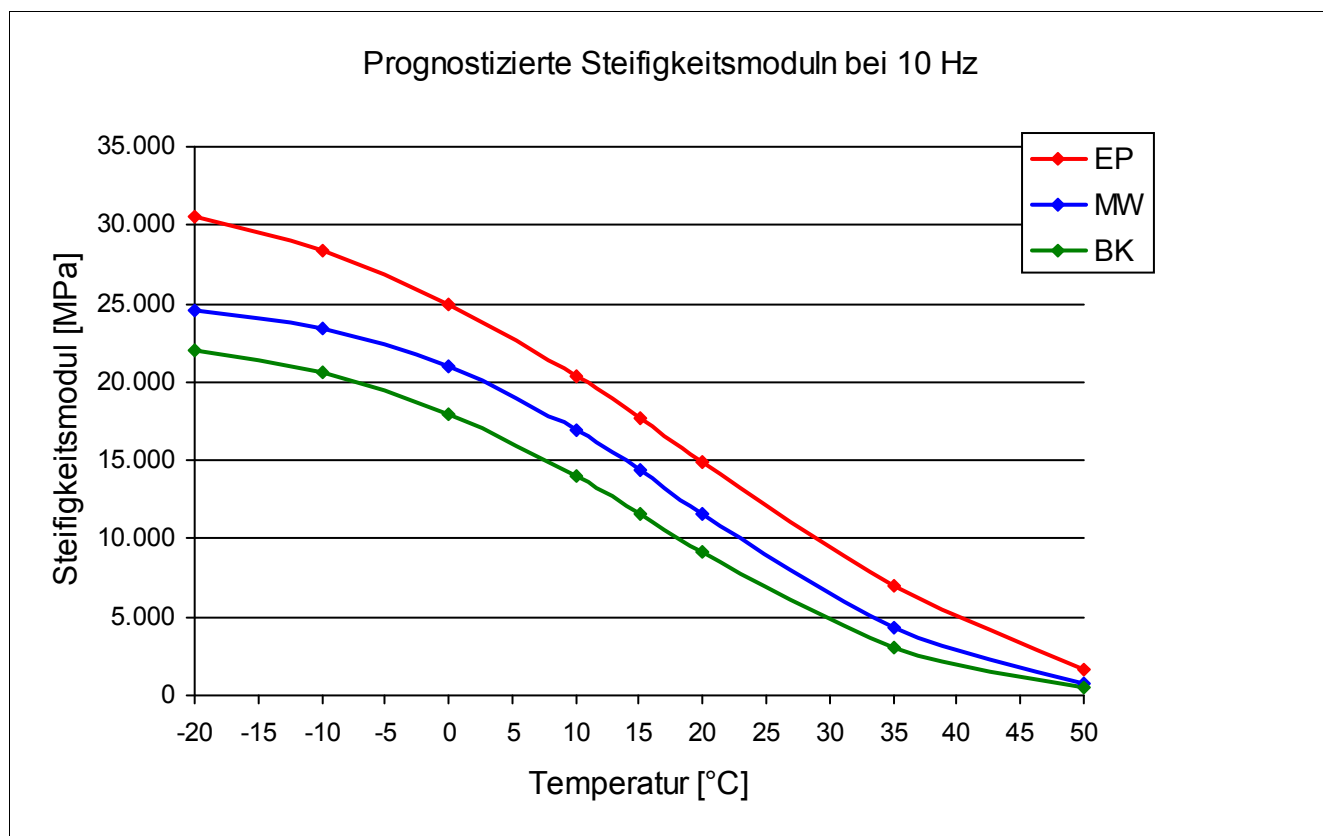
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	24.496	26.033	20.867
-10 °C		5 Hz		[MPa]	24.542	25.759	20.544
-10 °C		1 Hz		[MPa]	22.118	23.350	18.880
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	18.973	20.032	16.845
0 °C		10 Hz		[MPa]	21.538	20.491	15.488
0 °C		5 Hz		[MPa]	20.822	19.750	15.097
0 °C		1 Hz		[MPa]	17.494	16.877	12.664
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	13.749	13.105	9.357
10 °C		10 Hz		[MPa]	14.894	14.554	10.957
10 °C		5 Hz		[MPa]	13.539	13.388	9.821
10 °C		1 Hz		[MPa]	10.324	9.967	7.074
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.287	6.214	3.920
20 °C		10 Hz		[MPa]	8.685	9.603	6.551
20 °C		5 Hz		[MPa]	7.362	8.348	5.376
20 °C		1 Hz		[MPa]	4.897	5.540	3.287
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	2.219	2.770	1.281



Steifigkeitsverhalten

Strecke	20
Schicht	2_ABS
Mischgut	AC 16 B S

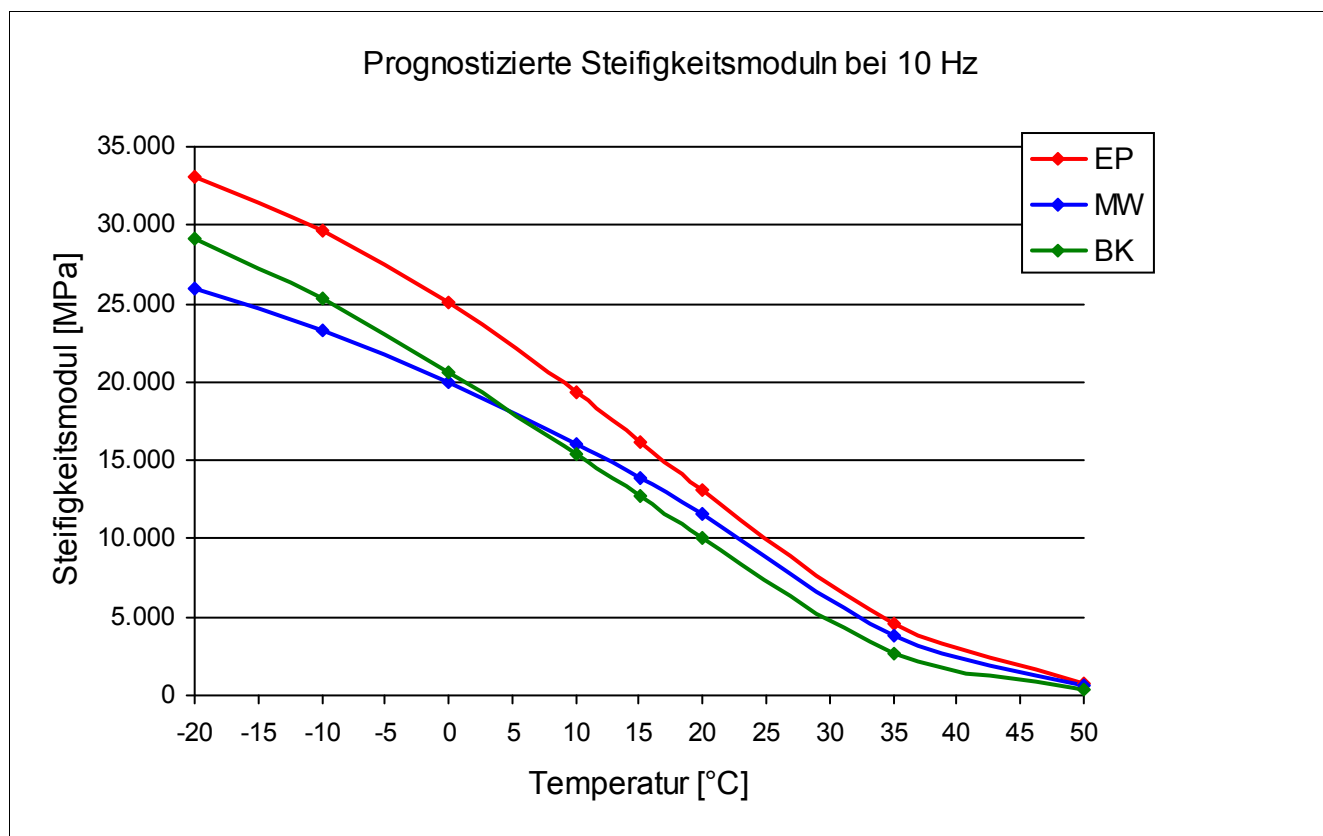
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	27.920	22.809	20.093
-10 °C		5 Hz		[MPa]	28.243	23.530	20.579
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.980	22.222	19.240
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	22.706	20.811	16.913
0 °C		10 Hz		[MPa]	24.896	20.069	17.539
0 °C		5 Hz		[MPa]	24.714	19.937	17.216
0 °C		1 Hz		[MPa]	21.874	17.629	15.108
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	17.818	14.578	12.080
10 °C		10 Hz		[MPa]	20.109	16.818	13.706
10 °C		5 Hz		[MPa]	18.616	15.496	12.401
10 °C		1 Hz		[MPa]	15.335	12.693	9.472
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.782	8.596	5.555
20 °C		10 Hz		[MPa]	16.091	11.821	10.113
20 °C		5 Hz		[MPa]	14.336	10.447	8.508
20 °C		1 Hz		[MPa]	10.762	7.377	5.902
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	6.276	3.683	2.582



Steifigkeitsverhalten

Strecke	20
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 22 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	30.439	24.376	25.855
-10 °C		5 Hz		[MPa]	28.397	22.738	24.038
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.874	20.141	21.910
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	21.211	16.079	18.395
0 °C		10 Hz		[MPa]	26.296	20.167	21.365
0 °C		5 Hz		[MPa]	24.337	19.155	19.145
0 °C		1 Hz		[MPa]	21.652	16.476	16.113
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	16.503	12.226	11.554
10 °C		10 Hz		[MPa]	20.203	19.126	17.115
10 °C		5 Hz		[MPa]	17.626	16.584	14.692
10 °C		1 Hz		[MPa]	13.918	12.753	11.121
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	8.604	7.472	6.092
20 °C		10 Hz		[MPa]	14.338	13.223	11.323
20 °C		5 Hz		[MPa]	11.970	10.984	9.120
20 °C		1 Hz		[MPa]	8.179	6.934	5.463
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	3.936	3.102	2.282

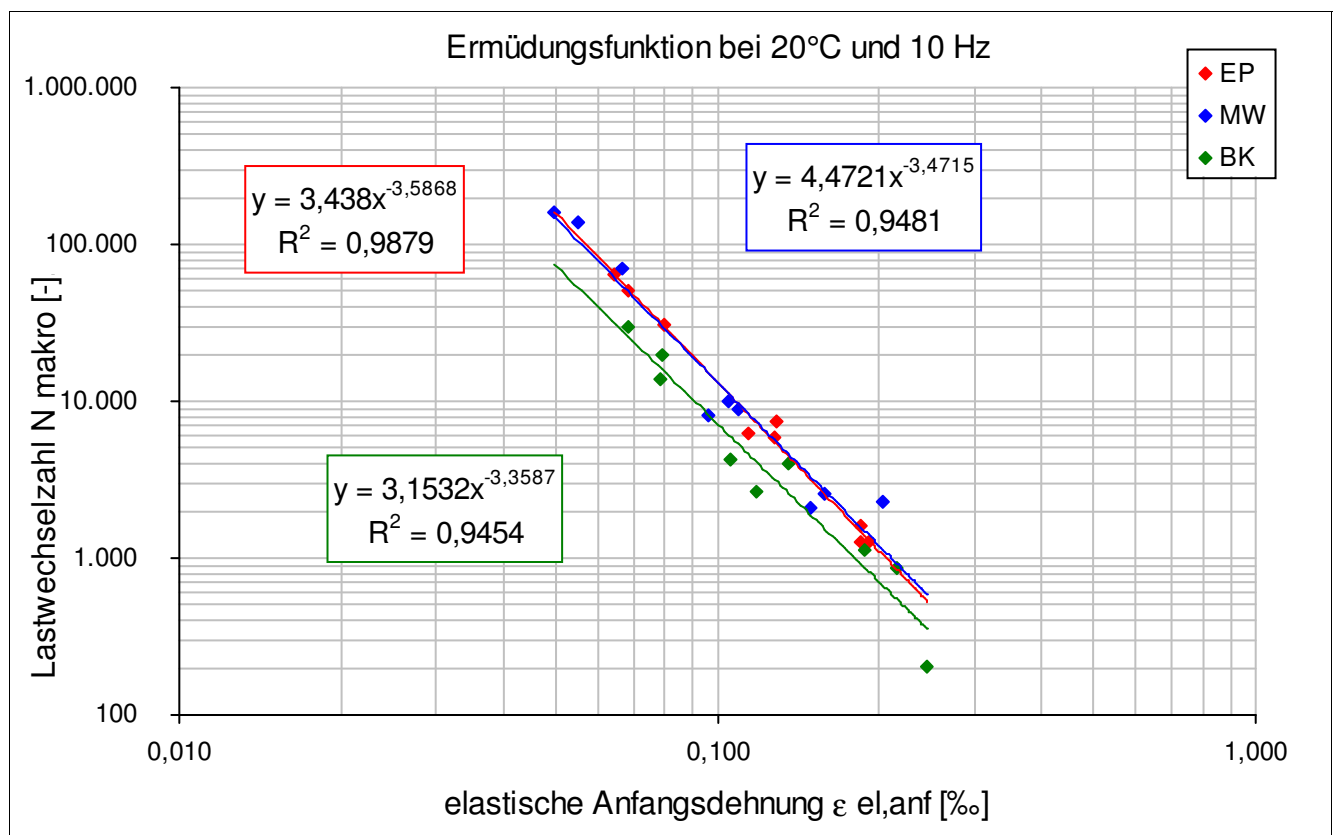


Ermüdungsverhalten

Strecke	20
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	50.452	71.150	13.804
N Makro	[-]	30.555	161.723	29.389
N Makro	[-]	64.820	136.824	19.794
N Makro	[-]	6.243	9.860	2.659
N Makro	[-]	5.856	8.991	4.248
N Makro	[-]	7.515	8.129	3.963
N Makro	[-]	1.597	2.312	851
N Makro	[-]	1.264	2.092	203
N Makro	[-]	1.276	2.554	1.142

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,068	0,066	0,079
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,080	0,050	0,068
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,064	0,055	0,079
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,114	0,105	0,118
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,128	0,110	0,106
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,128	0,096	0,136
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,185	0,203	0,215
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,184	0,150	0,246
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,190	0,159	0,188

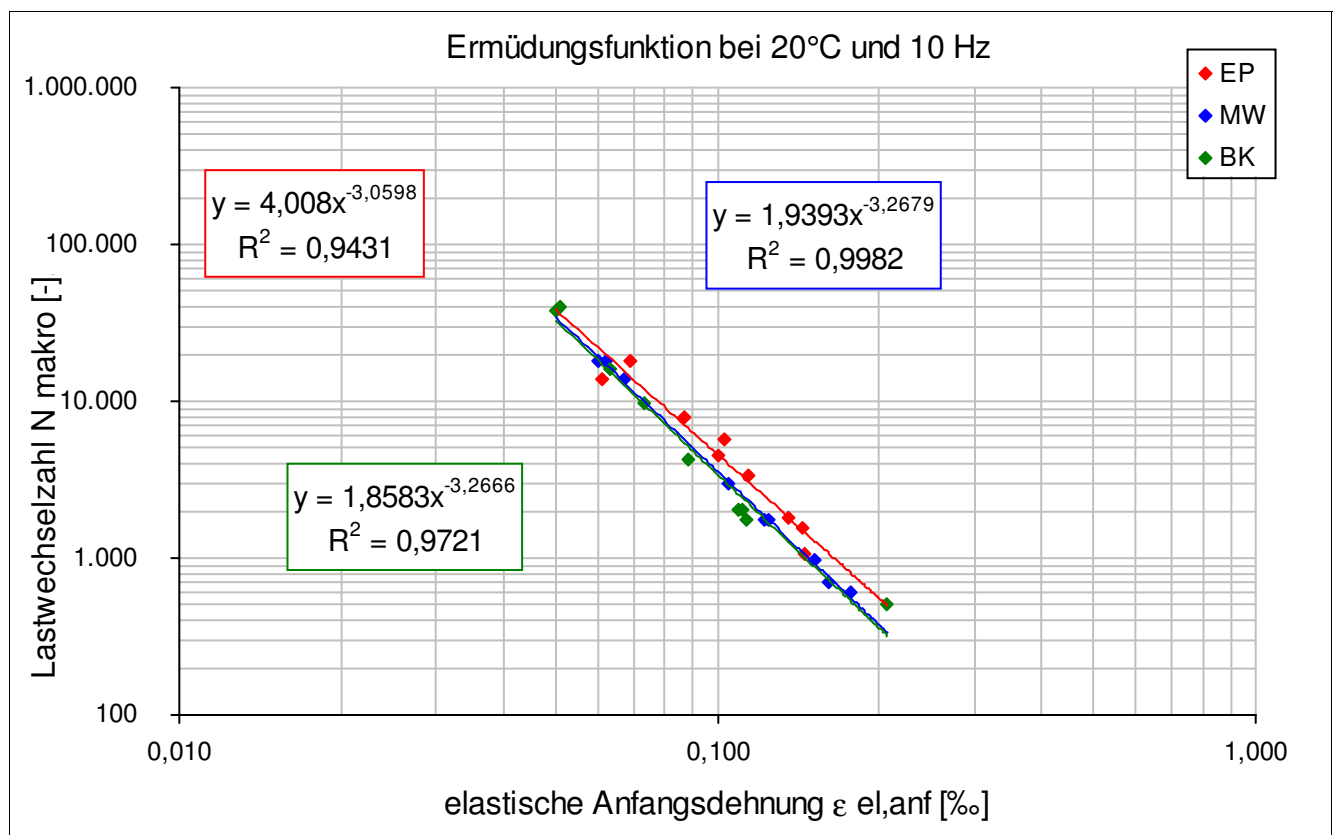


Ermüdungsverhalten

Strecke	20
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	8.001	14.006	16.004
N Makro	[-]	14.001	18.006	40.008
N Makro	[-]	18.006	18.003	38.008
N Makro	[-]	5.704	1.755	2.005
N Makro	[-]	4.455	3.009	9.755
N Makro	[-]	3.308	1.757	4.252
N Makro	[-]	1.056	605	506
N Makro	[-]	1.801	958	1.755
N Makro	[-]	1.551	703	2.056

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,087	0,067	0,063
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,061	0,060	0,051
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,069	0,062	0,050
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,103	0,124	0,111
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,100	0,105	0,073
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,114	0,122	0,088
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,145	0,177	0,207
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,136	0,152	0,113
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,144	0,161	0,109

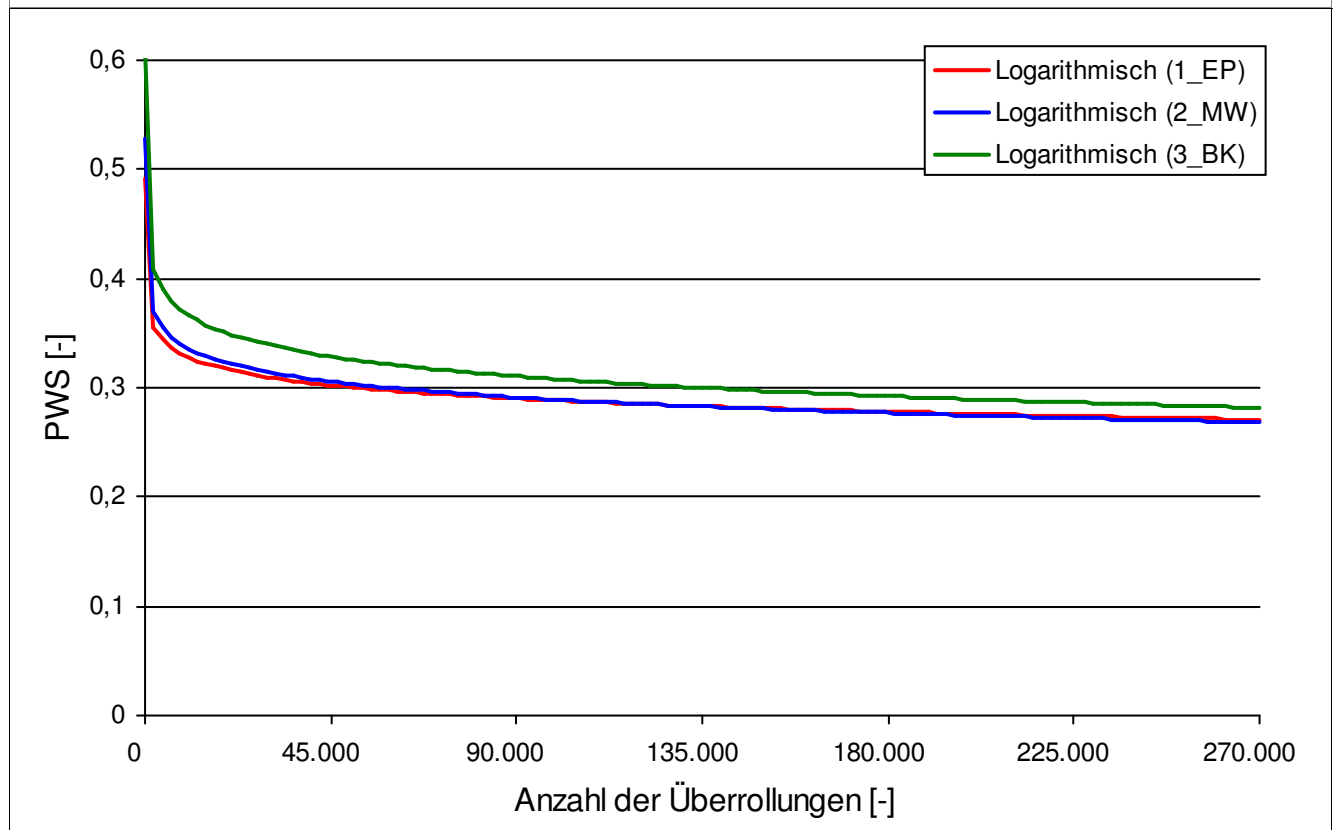


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	20
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 S

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,472	0,510	0,583
4.500	[-]	0,371	0,382	0,437
7.500	[-]	0,351	0,367	0,404
15.000	[-]	0,335	0,343	0,372
22.500	[-]	0,323	0,326	0,354
30.000	[-]	0,314	0,316	0,340
37.500	[-]	0,308	0,308	0,330
45.000	[-]	0,301	0,302	0,322
90.000	[-]	0,286	0,287	0,302
135.000	[-]	0,277	0,275	0,290
180.000	[-]	0,266	0,264	0,274
225.000	[-]	0,261	0,262	0,272
270.000	[-]	0,252	0,253	0,269

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Allgemeine Streckeninformationen

Strecke	21			
Ausführungszeitraum	17.09.2013			
DTV KFZ (Jahr)	nicht bekannt			
DTV SV (Jahr)	nicht bekannt			
Längsneigung	keine Angabe			
Anzahl Fahrstreifen	2			
Fahrstreifenbreite	keine Angabe			
Höhenplan	Gleichlage			
Lageplan	Gerade			
Umgebung	Gebüsch			
Aufbau und Asphaltmischgut- und Bitumensorten sowie Soll-Dicken	Schicht	Mischgut	Resultierendes BM	Dicke
	1_ADS	SMA 8 LA	40/100-65 A	4 cm
	2_ABS	SMA 16 B S	10/40-65 A	8 cm
	3_ATS	AC 22 T S	30/45	35 cm

Probenahme Ausgangsstoffe am Asphaltmischwerk

Strecke	Sorte	Datum	GK	Gestein
21	SMA 8 LA	05.11.2013	Füller	Kalksteinmehl
21			GK 0/2	Diabas
21			GK2/5	Diabas
21			GK 5/8	Diabas
21			Zusatz	Cellulosefaser
21	SMA 16 B	14.10.2013	Füller	Kalksteinmehl
21			GK 0/2	Carbon Quarzit
21			GK2/5	Carbon Quarzit
21			GK 5/8	Carbon Quarzit
21			GK 8/11	Carbon Quarzit
21			GK 11/16	Carbon Quarzit
21	AC 22 T S	17.09.2013	Füller	Kalksteinmehl
21			GK 0/2	Carbon Quarzit
21			GK 0/2 (Sand)	Natursand
21			GK 2/11	Carbon Quarzit
21			GK11/22	Carbon Quarzit
21			Asphaltgranulat	22 RA 0/16 Halde 1

Probenahme Asphaltmischgut

Strecke	21
---------	----

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Schicht

Asphaltmischgutsorte

Probenahmedatum

Witterung

Probenahme Bohrkern

Strecke	21
---------	----

Besonderheiten/ Auffälligkeiten bei der Bohrkernentnahme
--

keine

Ansicht der Strecke im Probenahmebereich mit Umfeld



Bohrkernloch - Aufbau und Bodenansicht



Bohrkern - Draufsicht und Ansicht



Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	21
Schicht	1_ADS
Asphaltmischgutsorte	SMA 8 LA
Resultierendes Bindemittel	40/100-65 A
Zugabe-Bindemittel	40/100-65 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	7	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	10	Diabas
GK2/5	[M.-%]	4	Diabas
GK 5/8	[M.-%]	79	Diabas
Zusatz			Cellulosefaser

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	6,2	6,1	6,5	6,8
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		5,9	6,3	6,6
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,2

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]				
11,2 - 16 mm	[M.-%]				
8 - 11,2 mm	[M.-%]	6,1	1,1	11,0	13,4
5,6 - 8 mm	[M.-%]	67,3	72,5	63,8	53,2
2 - 5,6 mm	[M.-%]	9,8	9,0	7,7	13,4
1 - 2 mm	[M.-%]	3,3	3,4	3,8	4,0
0,25 - 1 mm	[M.-%]	3,6	3,9	4,2	5,3
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	1,2	1,0	1,0	1,4
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	1	0,4	0,5	1,2
< 0,063 mm	[M.-%]	7,7	8,7	8,0	8,1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,547	2,537	2,486	2,568
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,268	2,245	2,202	2,237
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	11	11,5	11,1	12,9
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	55,6	54,4	55,7	54,1

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	21
Schicht	2_ABS
Asphaltmischgutsorte	SMA 16 B S
Resultierendes Bindemittel	10/40-65 A
Zugabe-Bindemittel	10/40-65 A

GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	8	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	20	Carbon Quarzit
GK2/5	[M.-%]	13	Carbon Quarzit
GK 5/8	[M.-%]	7	Carbon Quarzit
GK 8/11	[M.-%]	17	Carbon Quarzit
GK 11/16	[M.-%]	35	Carbon Quarzit

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	5,4	5,5	5,3	6,0
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]				
Zugabebindemittel	[M.-%]				
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		5,3	5,1	5,7
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]				
16 - 22,4 mm	[M.-%]	2,7		2,9	1,2
11,2 - 16 mm	[M.-%]	30	30,4	27,7	24,9
8 - 11,2 mm	[M.-%]	15,6	15,9	16,1	20,0
5,6 - 8 mm	[M.-%]	10	9,8	9,5	10,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	13,5	13,7	14,4	14,0
1 - 2 mm	[M.-%]	5,5	4,5	5,6	5,2
0,25 - 1 mm	[M.-%]	8,2	10,2	10,5	11,2
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	3	3,5	4,2	3,2
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,2	1,9	1,7	0,8
< 0,063 mm	[M.-%]	9,3	10,1	7,4	9,5

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,434	2,414	2,431	2,462
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,359	2,323	2,299	2,295
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	3,1	3,8	5,4	6,8
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	80,1	77,1	69,3	66,9

Mischgutanalyse Asphalt

Strecke	21
Schicht	3_ATS
Asphaltmischgutsorte	AC 22 T S
Resultierendes Bindemittel	30/45
Zugabe-Bindemittel	50/70

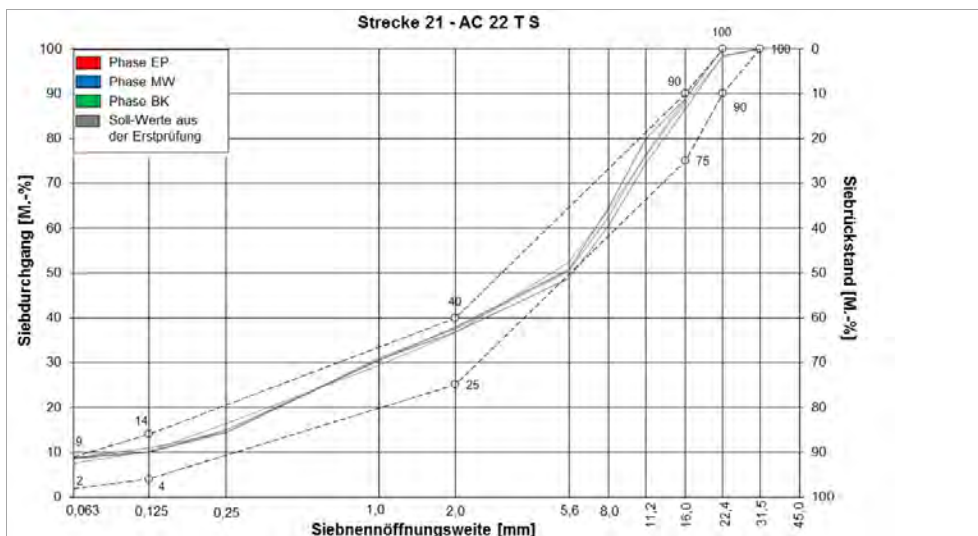
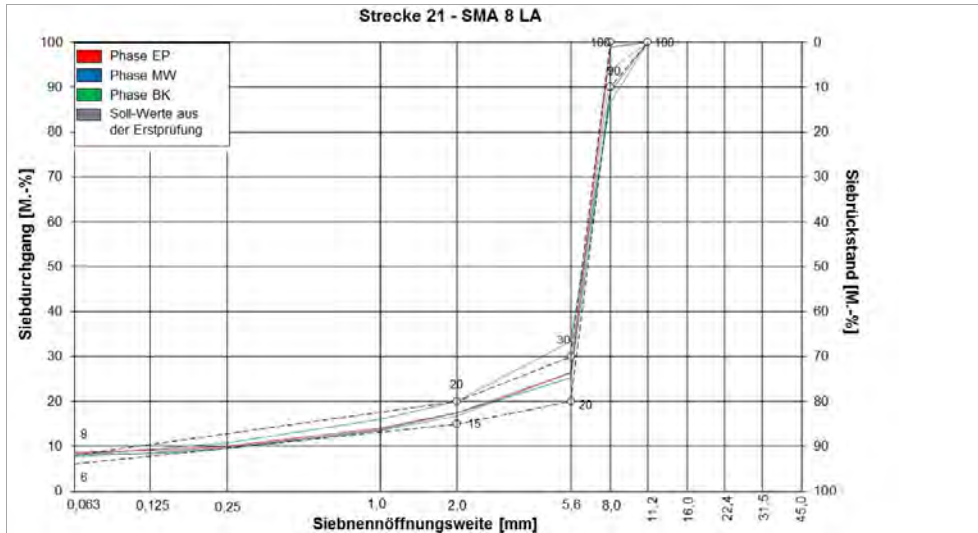
GK	—	Mischgutrezeptur nach EP	Gestein
Füller	[M.-%]	3	Kalksteinmehl
GK 0/2	[M.-%]	18	Carbon Quarzit
GK 0/2 (Sand)	[M.-%]	1	Natursand
GK 2/11	[M.-%]	16	Carbon Quarzit
GK11/22	[M.-%]	22	Carbon Quarzit
Asphaltgranulat	[M.-%]	40	22 RA 0/16 Halde 1

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Bindemittelgehalt	[M.-%]	4	4,0	3,9	4,1
Aus AG / Zusätzen	[M.-%]	2,1			
Zugabebindemittel	[M.-%]	1,9			
Lösliches Bindemittel	[M.-%]		3,8	3,7	3,8
Unlösliches Bindemittel	[M.-%]		0,2	0,2	0,3

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
GK Gemisch > 31,5	[M.-%]				
22,4 - 31,5 mm	[M.-%]	1,8		1,4	
16 - 22,4 mm	[M.-%]	10,1	11,0	12,0	11,1
11,2 - 16 mm	[M.-%]	11,9	9,0	12,1	12,4
8 - 11,2 mm	[M.-%]	12,3	15,5	13,9	14,0
5,6 - 8 mm	[M.-%]	11,5	13,7	11,9	12,0
2 - 5,6 mm	[M.-%]	15,8	12,8	11,9	13,0
1 - 2 mm	[M.-%]	7,2	7,5	6,1	6,4
0,25 - 1 mm	[M.-%]	13	15,5	15,8	16,7
0,125 - 0,25 mm	[M.-%]	6,1	5,0	5,2	4,3
0,125 - 2 mm	[M.-%]				
0,063 - 0,125	[M.-%]	2,8	1,4	0,9	1,3
< 0,063 mm	[M.-%]	7,5	8,6	8,8	8,8

—	Einheit	Angaben EP	1_EP	2_MW	3_BK
Rohdichte	[g/cm³]	2,522	2,552	2,528	2,493
Raumdichte am MPK	[g/cm³]	2,373	2,351	2,302	2,337
Hohlraumgehalt am MPK	[Vol.-%]	5,9	7,9	8,9	6,3
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	61,2	54,3	50,2	52,1

Korngrößenverteilung



Bitumenanalyse

Strecke	21
---------	----

Schicht	1_ADS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]		80	78,8	69,6	76,2
Nadelpenetration	[0,1 mm]		65	56	60	35
Elast. Rückstellung	[%]	96	98	96	90	88
Ausziehlänge	[cm]		20	20	20	20

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	62,5	-	57,2	52,6
40 °C	[°]	62,6	-	57,8	55,6
50 °C	[°]	65,6	-	57,2	56,3
60 °C	[°]	68,1	-	57,3	56,0
70 °C	[°]	64,7	-	58,7	56,9
80 °C	[°]	57,1	-	61,6	59,3
90 °C	[°]	54,2	-	66,5	63,2

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	118.353	-	212.960	395.838
40 °C	[MPa]	31.263	-	60.961	108.880
50 °C	[MPa]	9.137	-	20.486	34.963
60 °C	[MPa]	2.927	-	8.358	13.571
70 °C	[MPa]	1.137	-	3.792	5.998
80 °C	[MPa]	574	-	1.845	2.837
90 °C	[MPa]	328	-	907	1.318

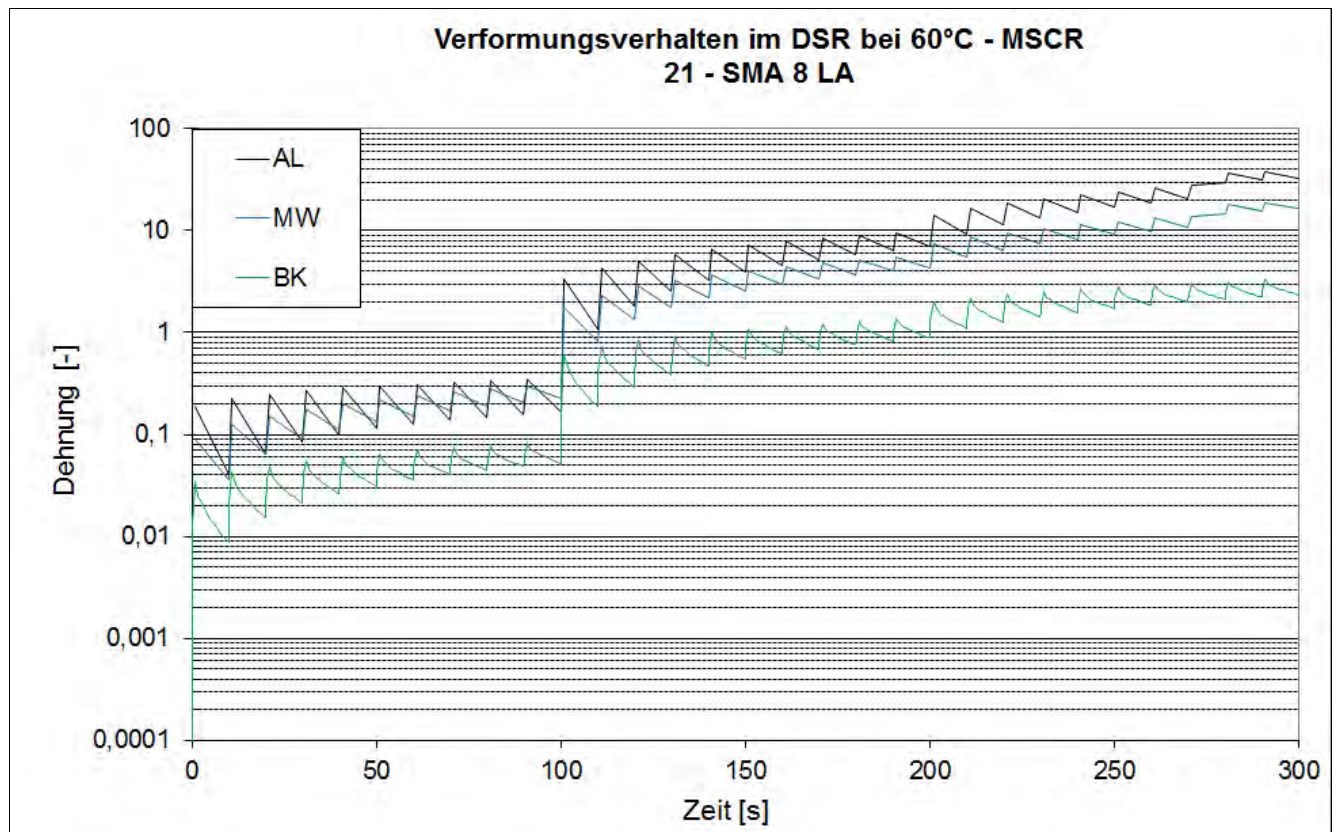
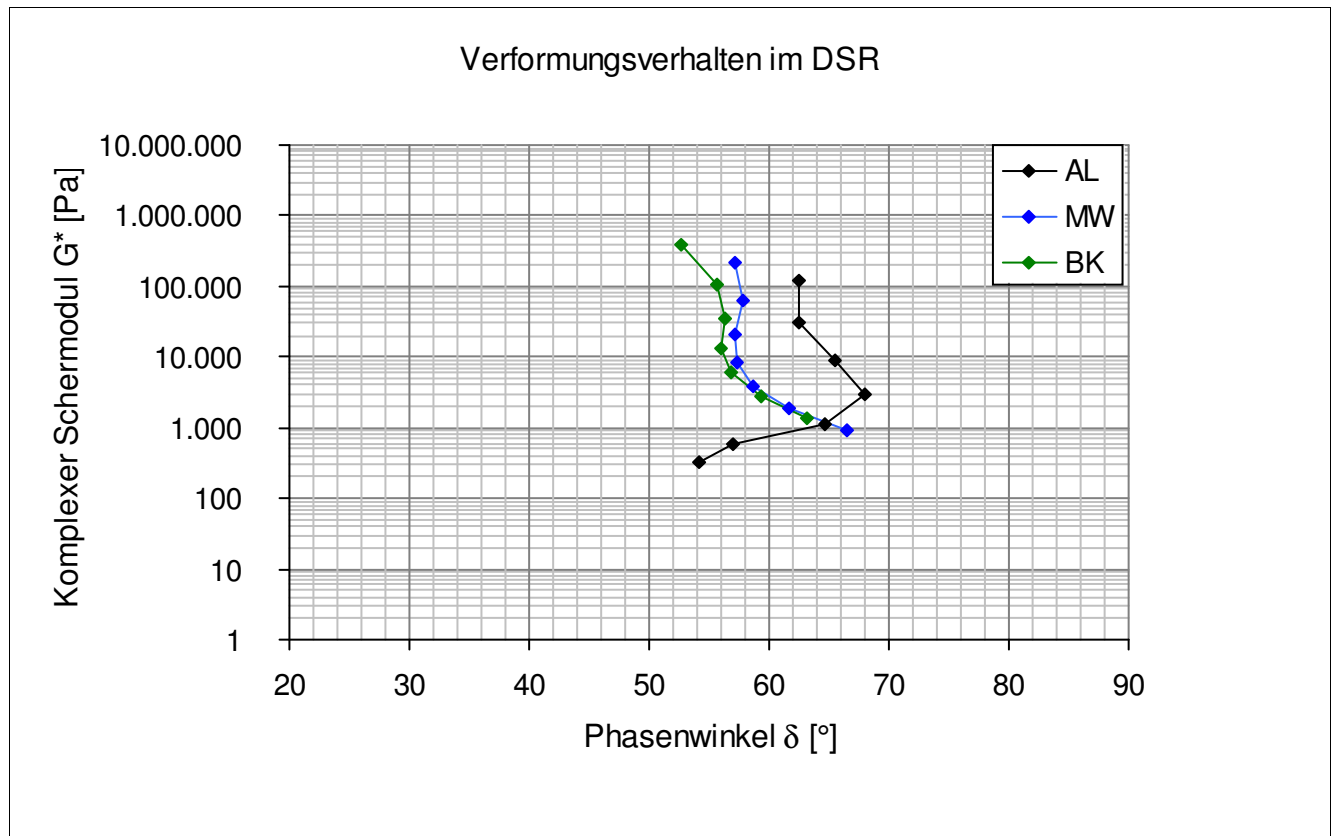
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	90,9	-	69,8	84,6
R 1,6 kPa	[%]	79,1	-	69,9	84,6
R 3,2 kPa	[%]	74,1	-	69,5	86,6
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	23,9	-	12,3	2,4
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,168	-	0,224	0,052
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,425	-	0,257	0,052
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,577	-	0,277	0,046
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	13	-	-0,1	0
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	18,5	-	0,4	-2,4
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	6,3	-	0,6	-2,4
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	153	-	14,7	0
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	243,5	-	23,7	-11,5
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	35,8	-	7,8	-11,5

- nicht im Untersuchungsprogramm

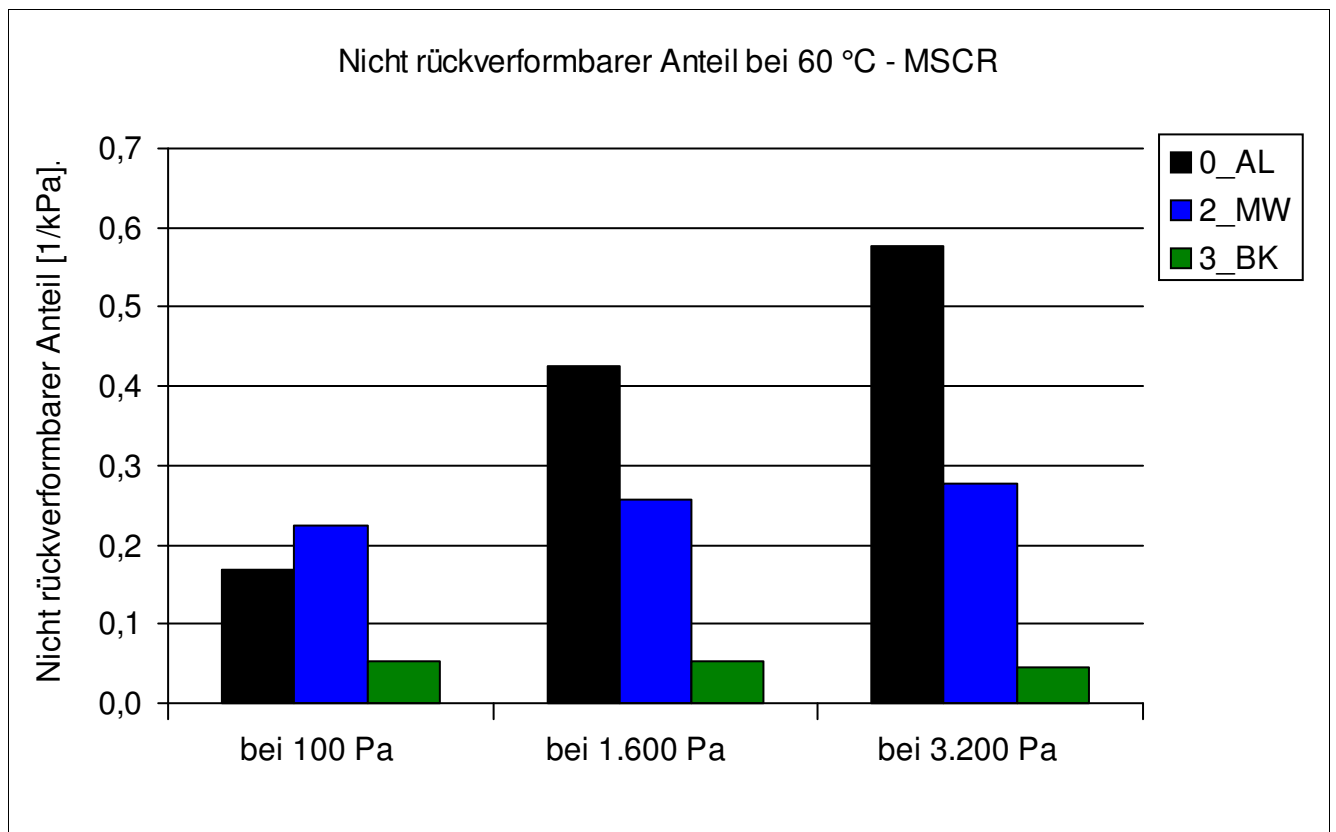
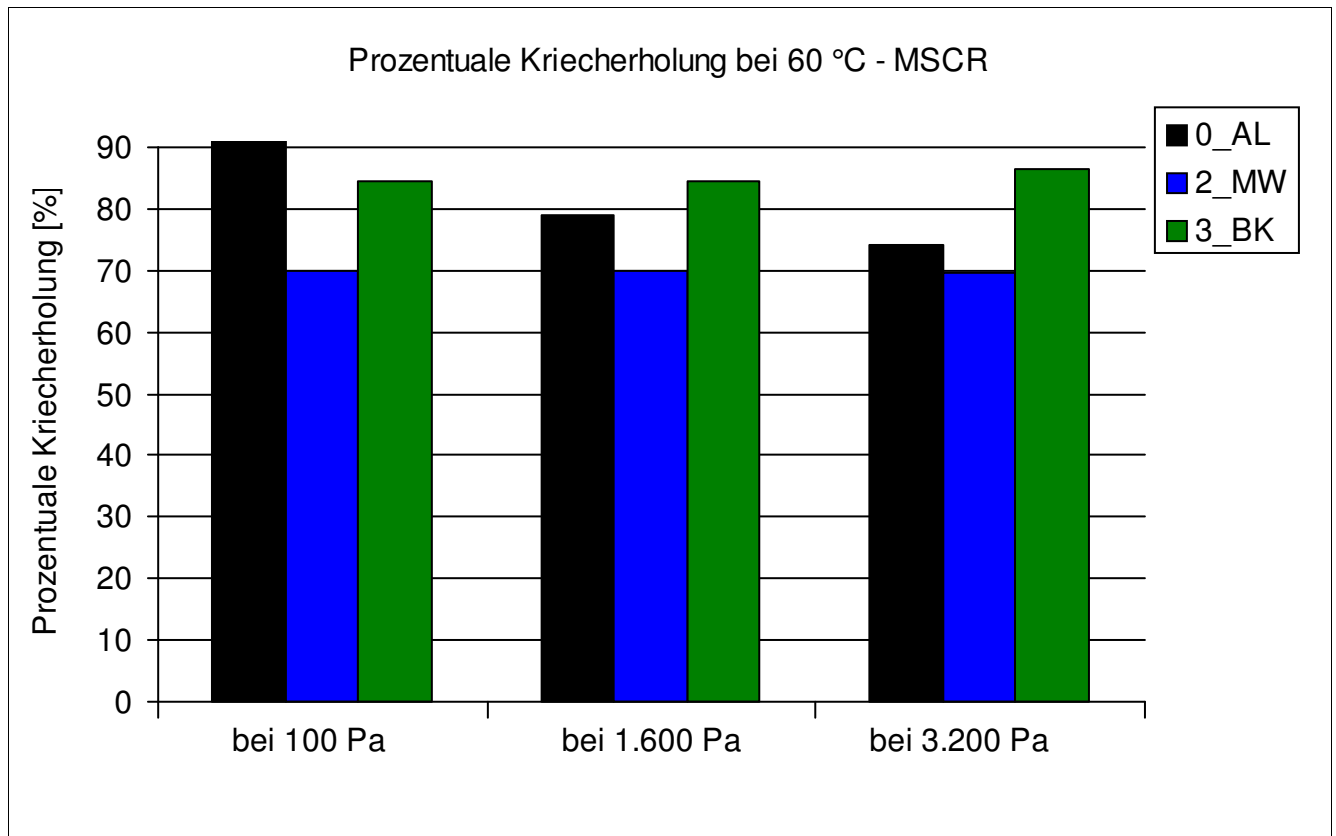
Bitumenanalyse

Strecke	21
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	21
Schicht	1_ADS



Bitumenanalyse

Strecke	21
Schicht	1_ADS

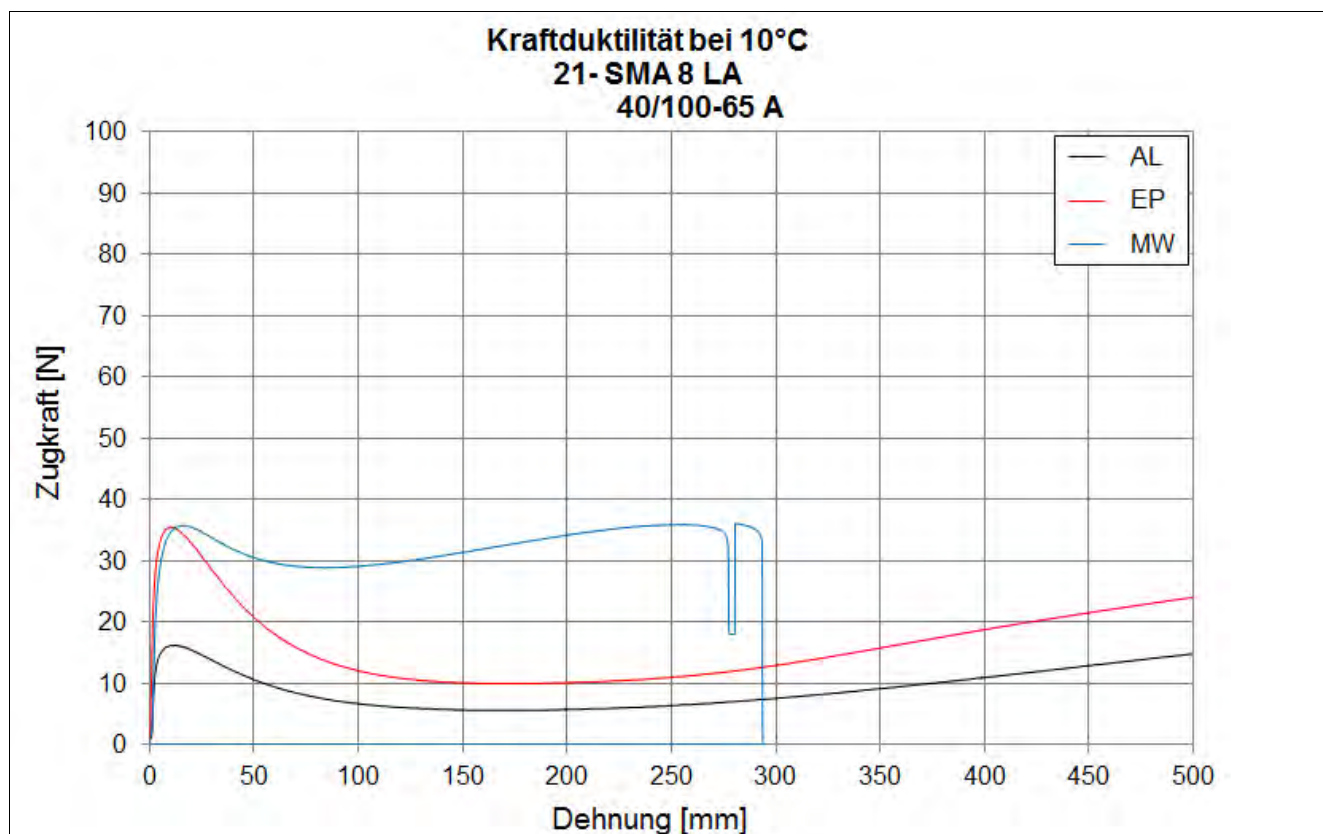
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	102	124	106	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	361,5	360,5	360,5	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,418	0,367	0,384	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,268	0,2505	0,2785	-
Ts = 300	[°C]	-22,867	-22,698	-22,861	-
Tm = 0,3	[-]	-23,08	-21,176	-23,166	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	1,5640	2,6970	3,0170	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	21
---------	----

Schicht	2_ABS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]		75	80	79,8	92,5
Nadelpenetration	[0,1 mm]		27	19	15	12
Elast. Rückstellung	[%]	86	83	79	56	53
Ausziehlänge	[cm]		20	20	14,9	4

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[°]	45,2	-	30,1	26,5
40 °C	[°]	58,2	-	46,3	28,6
50 °C	[°]	62,4	-	54,9	39,6
60 °C	[°]	65,3	-	59,5	47,3
70 °C	[°]	72,0	-	64,0	52,9
80 °C	[°]	78,7	-	69,3	58,1
90 °C	[°]	83,0	-	75,1	63,9

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Temperatur	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
30 °C	[MPa]	1.022.853	-	1.783.417	1.293.870
40 °C	[MPa]	254.745	-	591.299	972.273
50 °C	[MPa]	59.074	-	158.561	421.910
60 °C	[MPa]	16.587	-	46.568	151.703
70 °C	[MPa]	5.233	-	15.189	54.537
80 °C	[MPa]	1.694	-	5.450	20.669
90 °C	[MPa]	566	-	1.888	7.684

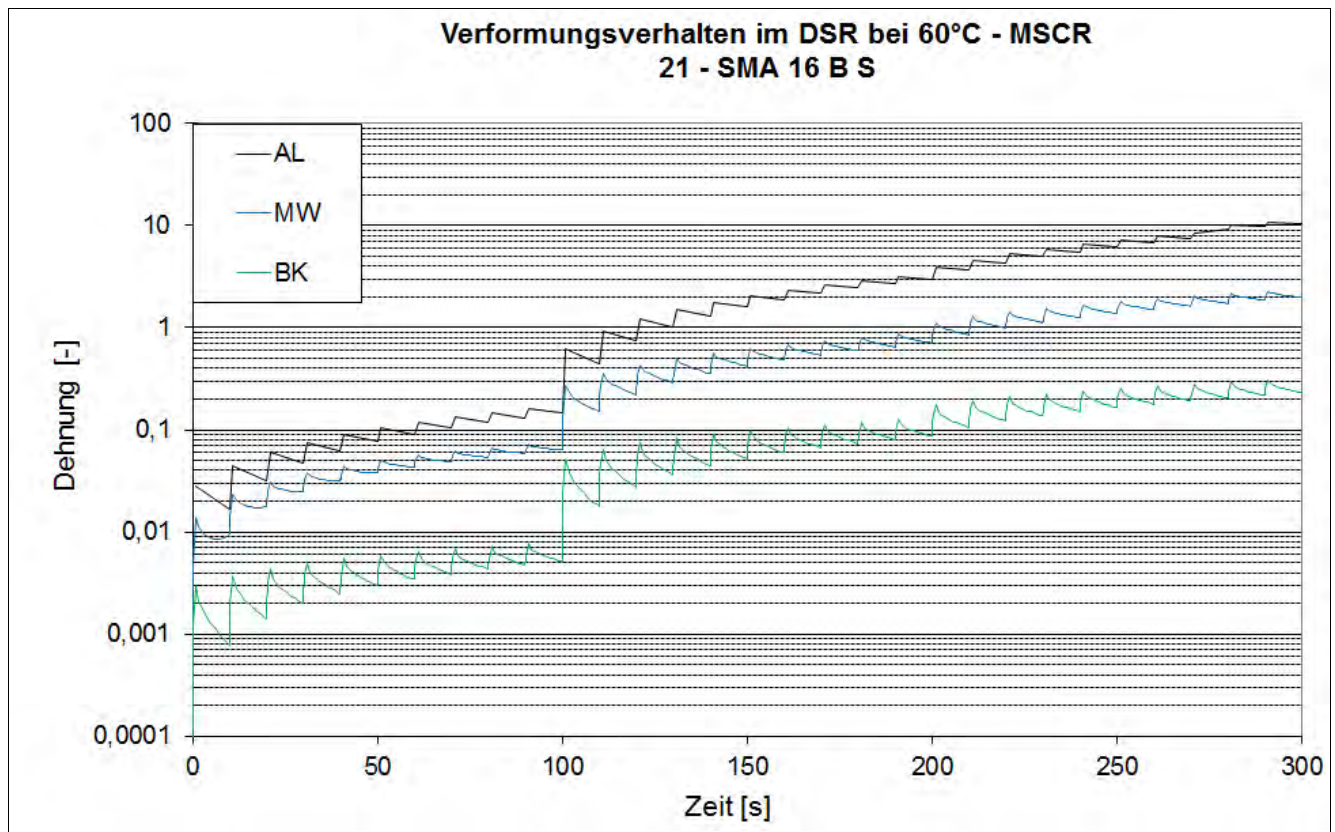
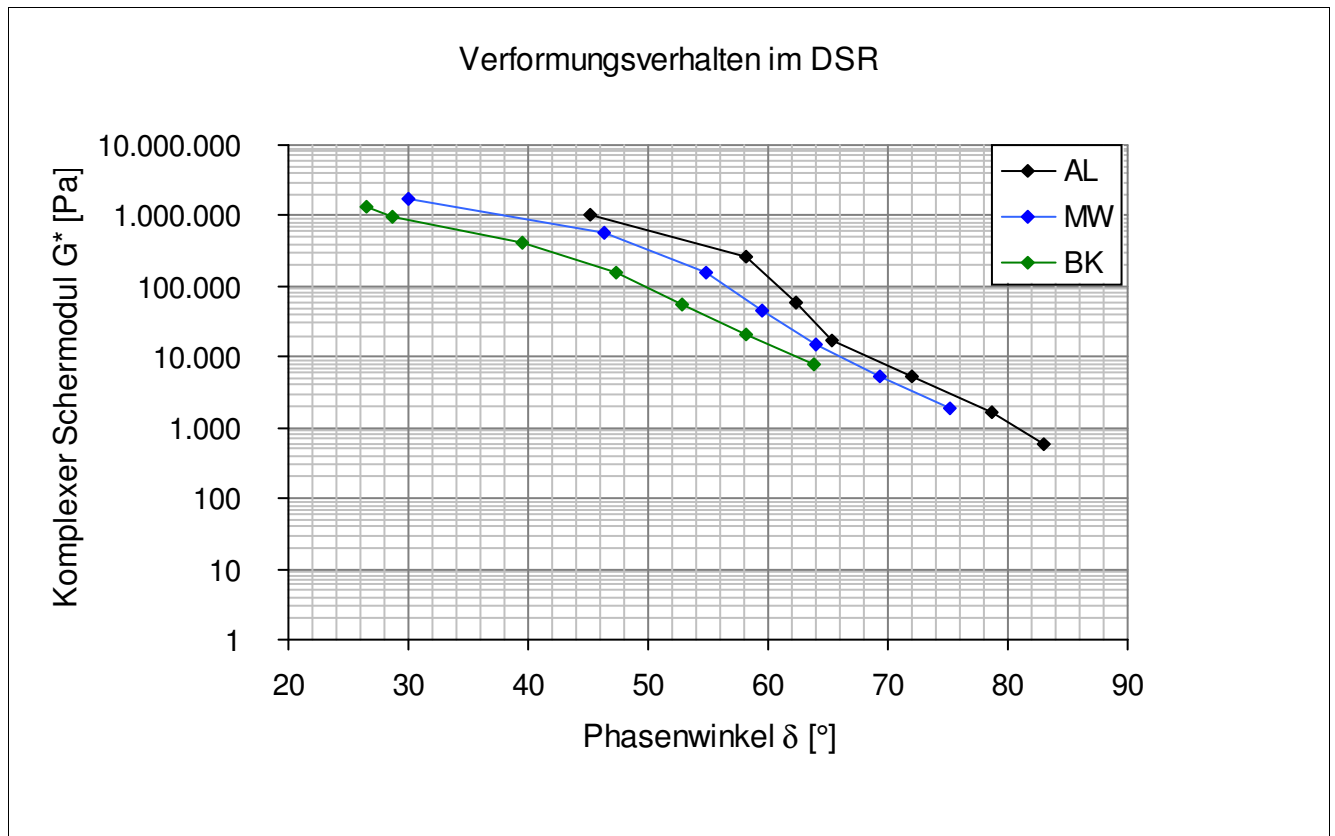
Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
R 0,1 kPa	[%]	48,6	-	52,3	82,8
R 1,6 kPa	[%]	39,7	-	69,5	82,2
R 3,2 kPa	[%]	34,7	-	70,4	84,2
akk Dehnung nach 300 sec	[-]	8,4	-	2	0,2
Jnr 0,1 kPa	[1/kPa]	0,146	-	0,064	0,005
Jnr 1,6 kPa	[1/kPa]	0,178	-	0,041	0,005
Jnr 3,2 kPa	[1/kPa]	0,2	-	0,04	0,004
Rdiff zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	18,3	-	-32,9	0,7
Rdiff zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	28,6	-	-34,6	-1,7
Rdiff zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	12,6	-	-1,3	-2,4
Jnr zw 0,1 und 1,6 kPa	[%]	21,9	-	-35,9	0
Jnr zw 0,1 und 3,2 kPa	[%]	37	-	-37,5	-20
Jnr zw 1,6 und 3,2 kPa	[%]	12,4	-	-2,4	-20

- nicht im Untersuchungsprogramm

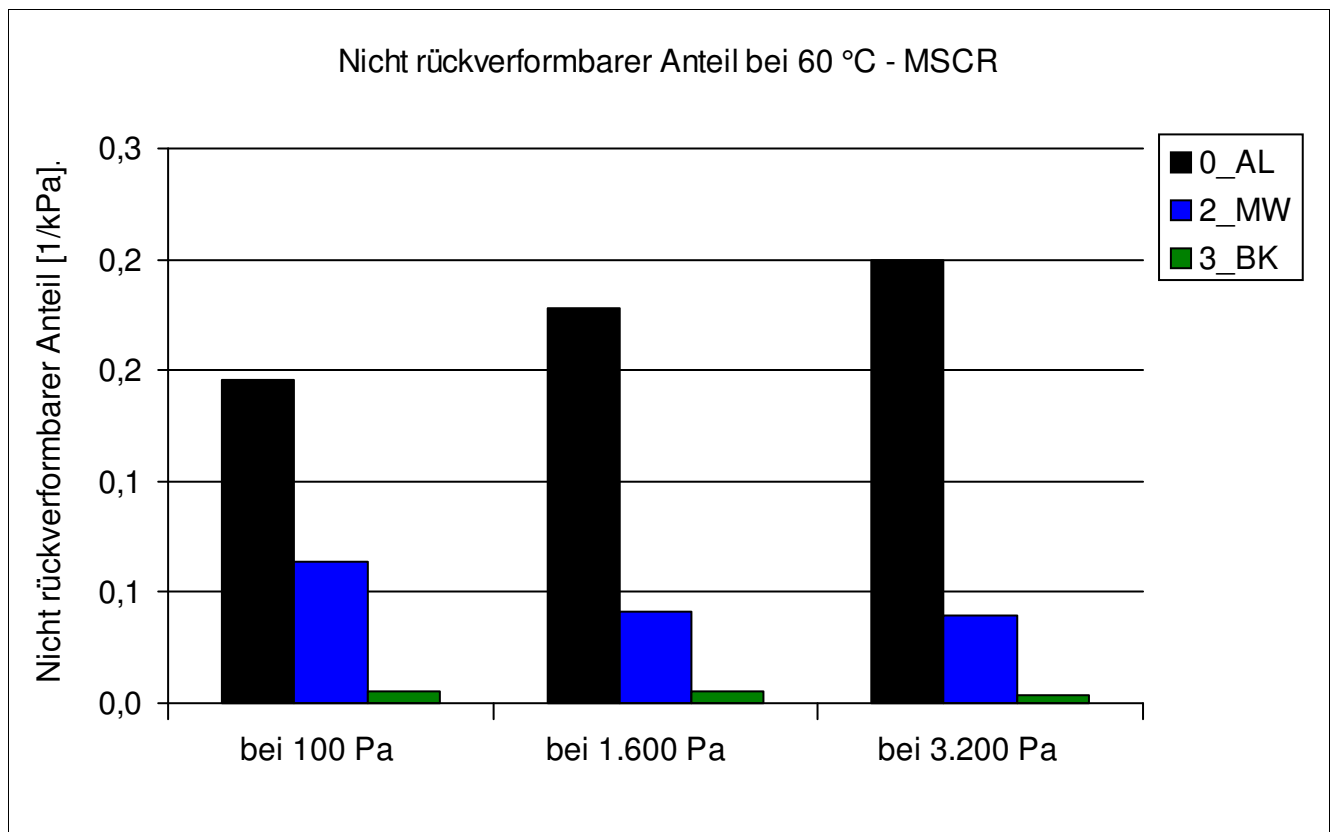
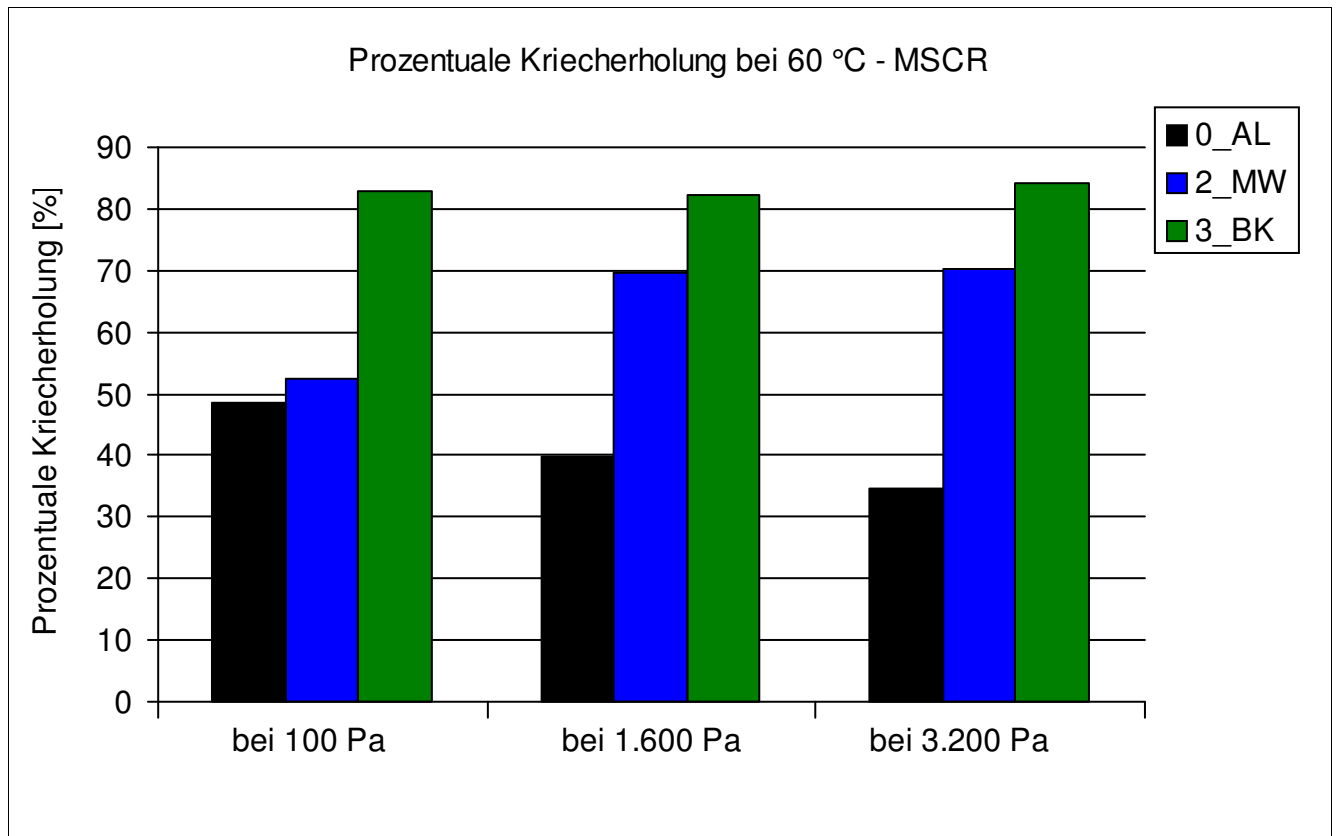
Bitumenanalyse

Strecke	21
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	21
Schicht	2_ABS



Bitumenanalyse

Strecke	21
Schicht	2_ABS

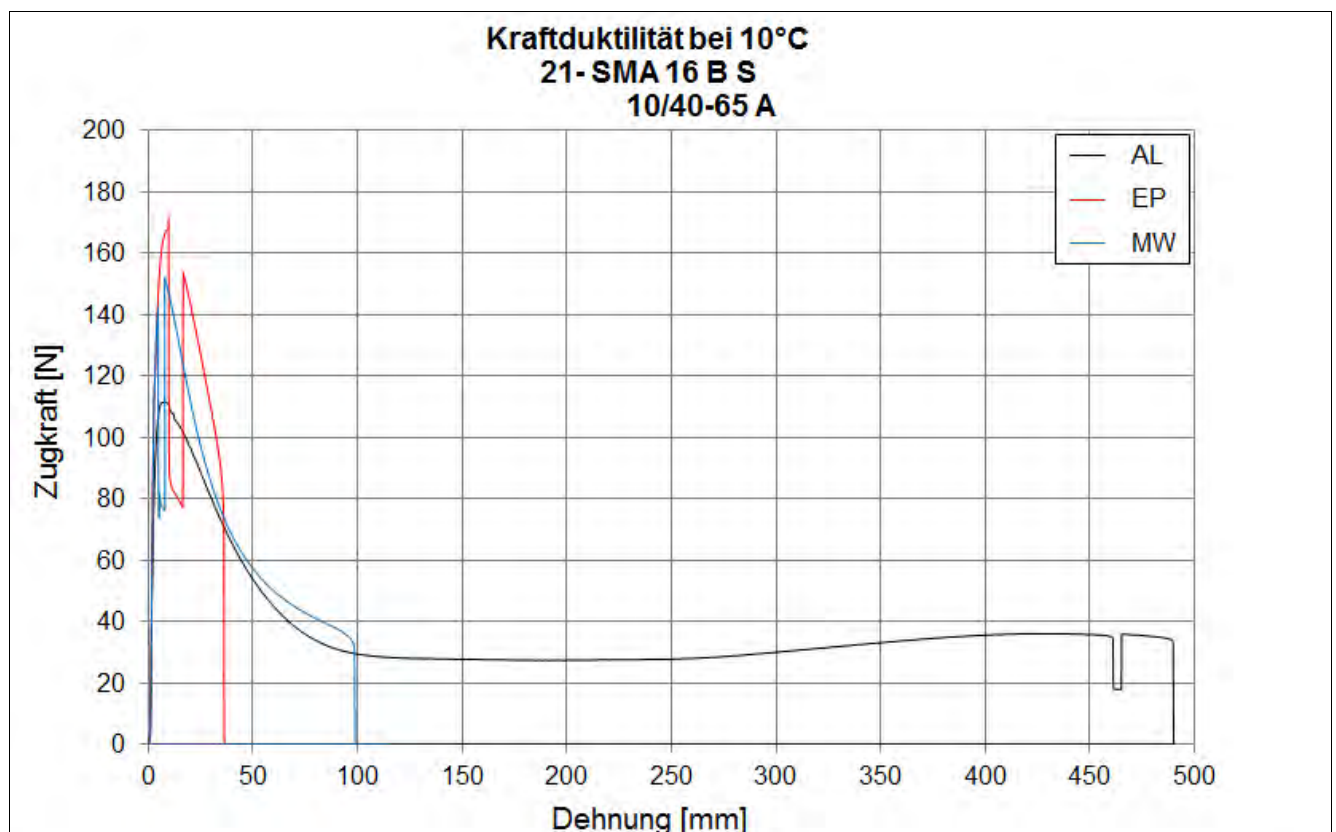
Bending Beam Rheometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Biegekriechsteifigkeit bei -16 °C	[MPa]	287	335,5	304	-
Biegekriechsteifigkeit bei -25 °C	[MPa]	652,5	721	633	-
m-Wert -16 °C	[-]	0,286	0,2415	0,2395	-
m-Wert -25 °C	[-]	0,188	0,1744	0,189	-
Ts = 300	[°C]	-16,32	-15,171	-15,891	-
Tm = 0,3	[-]	-14,714	-8,159	-5,218	-

Kraftduktilometer

	Einheit	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
Formänderungsarbeit bei -10 °C	[J/cm ²]	6,1230	0,0000	0,0000	-

- nicht im Untersuchungsprogramm



Bitumenanalyse

Strecke	21
---------	----

Schicht	3_ATS
---------	-------

	Einheit	Angaben EP	0_AL	1_EP	2_MW	3_BK
EP RuK	[°C]	58,3	61,8	65,8	64	66,6
Nadelpenetration	[0,1 mm]		45	21	17	18
Elast. Rückstellung	[%]					
Ausziehlänge	[cm]					

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Phasenwinkel

Dynamisches Scherrheometer - Temperatursweep - Komplexer Schermodul

Dynamisches Scherrheometer - MSCRT 60 °C

- nicht im Untersuchungsprogramm

Bohrkernanalyse

Strecke 21

Prüfung des Schichtenverbundes (Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm)

Schicht	4_ADS/ABS	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	
Schicht	5_ABS/ATS (1.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	
Schicht	6_ATS (1.)/ATS (2.)	maximale Scherkraft	[kN]	
		Scherweg_	[mm]	

Mittelwert der BK 7 bis 9, Durchmesser 150 mm

Schicht	1_ADS	
Schichtdicke	[cm]	3,4
Raumdicke	[g/cm ³]	2,248
Rohdicke	[g/cm ³]	2,568
Verdichtungsgrad	[%]	100,5
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	12,5
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	54,7
Schicht	2_ABS	
Schichtdicke	[cm]	7,5
Raumdicke	[g/cm ³]	2,285
Rohdicke	[g/cm ³]	2,462
Verdichtungsgrad	[%]	99,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	7,2
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	65,9
Schicht	3_ATS	
Schichtdicke	[cm]	9,1
Raumdicke	[g/cm ³]	2,352
Rohdicke	[g/cm ³]	2,493
Verdichtungsgrad	[%]	100,6
Hohlraumgehalt	[Vol.-%]	5,7
Hohlraumausfüllungsgrad	[%]	62,5

Verformungsbeständigkeit

Strecke	21
---------	----

Asphaltdeckschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	809	10000	10000	
Dehnung	[‰]	40	34,9	22,8	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	109,4	5,4	5,5	

Asphaltbinderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK	
Anzahl LW	[-]	10000	10000	10000	
Dehnung	[‰]	19,6	19,4	15,7	
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	3,2	3,2	3,1	

Systemprüfung Asphaltdeckschicht/ -binderschicht					
Kennwert	Einheit	1_EP	3_BK		
Anzahl LW	[-]	10000	10000		
Dehnung	[‰]	29,6	23,4		
Dehnungsrate	[‰*10 ⁻⁴ /n]	6,9	8,3		

Kälteverhalten

Strecke	21
---------	----

Asphaltdeckschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-25,6	-26,6	-26,4
Bruchspannung	[MPa]	2,605	2,651	1,454

Asphaltdeckschicht					
Zugversuch	Temp	Einheit	EP	MW	BK
Bruchdehnung	-25 °C	[‰]	0,208	0,262	0,324
Zugfestigkeit	-25 °C	[MPa]	2,962	2,882	2,176
Bruchdehnung	-10 °C	[‰]	0,677	0,688	1,268
Zugfestigkeit	-10 °C	[MPa]	3,349	3,149	1,872
Bruchdehnung	+5 °C	[‰]	3,002	2,738	5,967
Zugfestigkeit	+5 °C	[MPa]	1,064	1,616	0,670
Bruchdehnung	+20 °C	[‰]	8,412	7,762	16,297
Zugfestigkeit	+20 °C	[MPa]	0,156	0,476	0,132

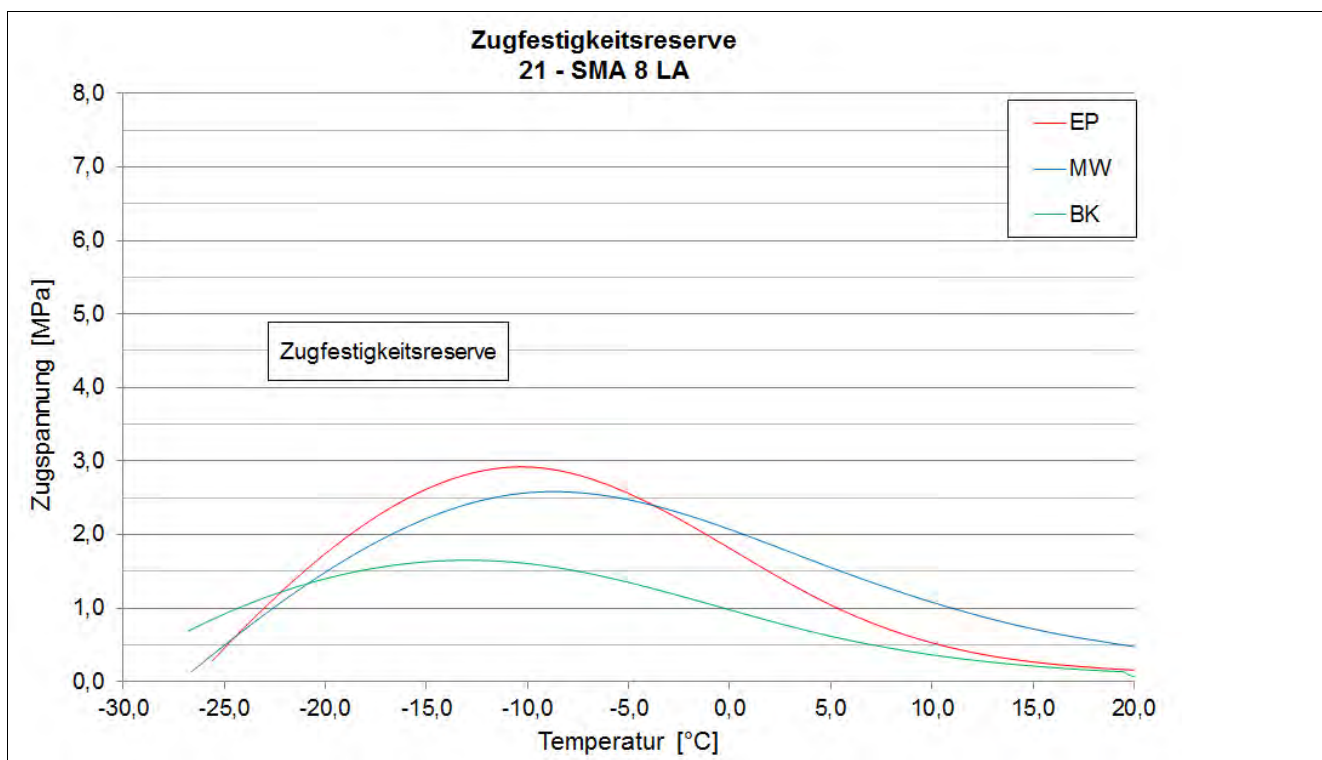
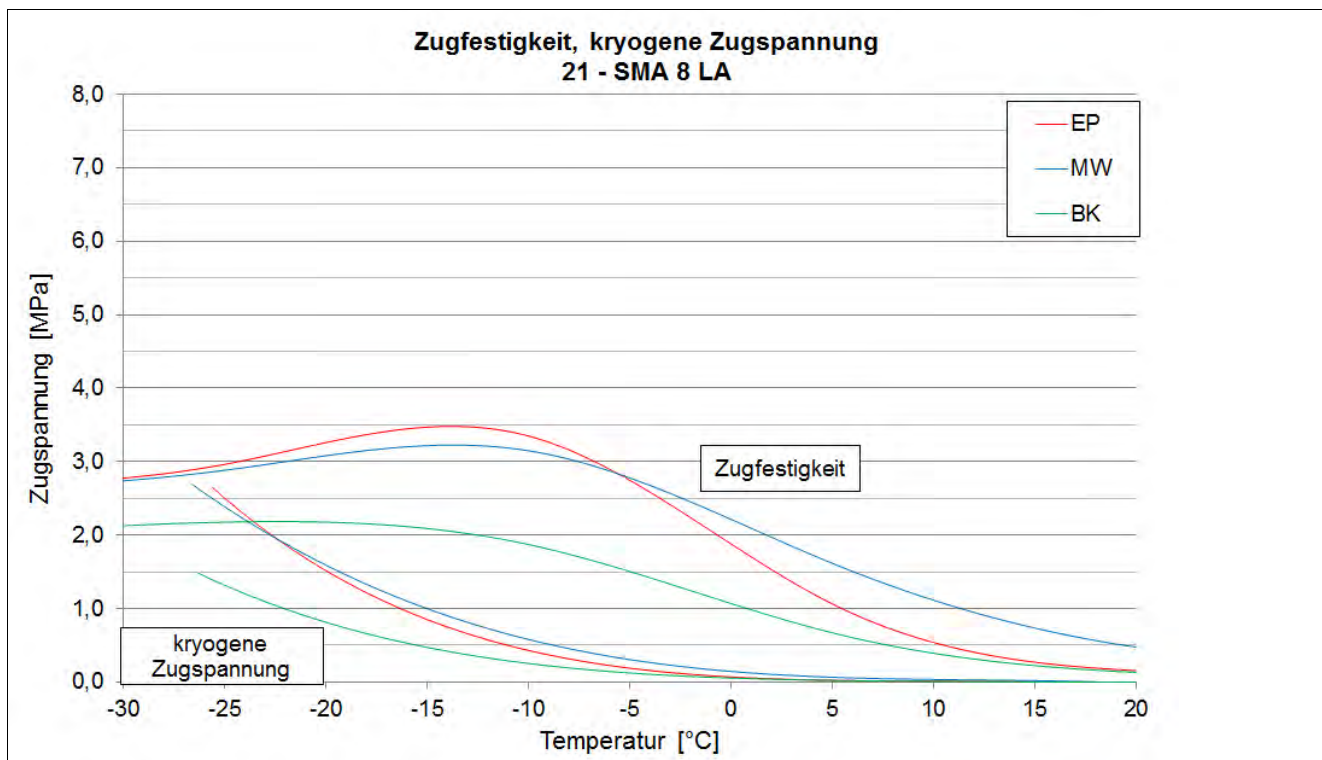
Asphaltdeckschicht				
Zugfestigkeitsreserve	Einheit	EP	MW	BK
Maximum der ZFR	[MPa]	2,92	2,583	1,65
Temp. der max. ZFR	[°C]	-10,3	-8,7	-12,5

Asphaltbinderschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-19,7	-17,6	-20,3
Bruchspannung	[MPa]	5,302	4,687	4,638

Asphalttragschicht				
Abkühlversuch	Einheit	EP	MW	BK
Bruchtemperatur	[°C]	-21,1	-16,1	-20,5
Bruchspannung	[MPa]	4,552	4,104	3,618

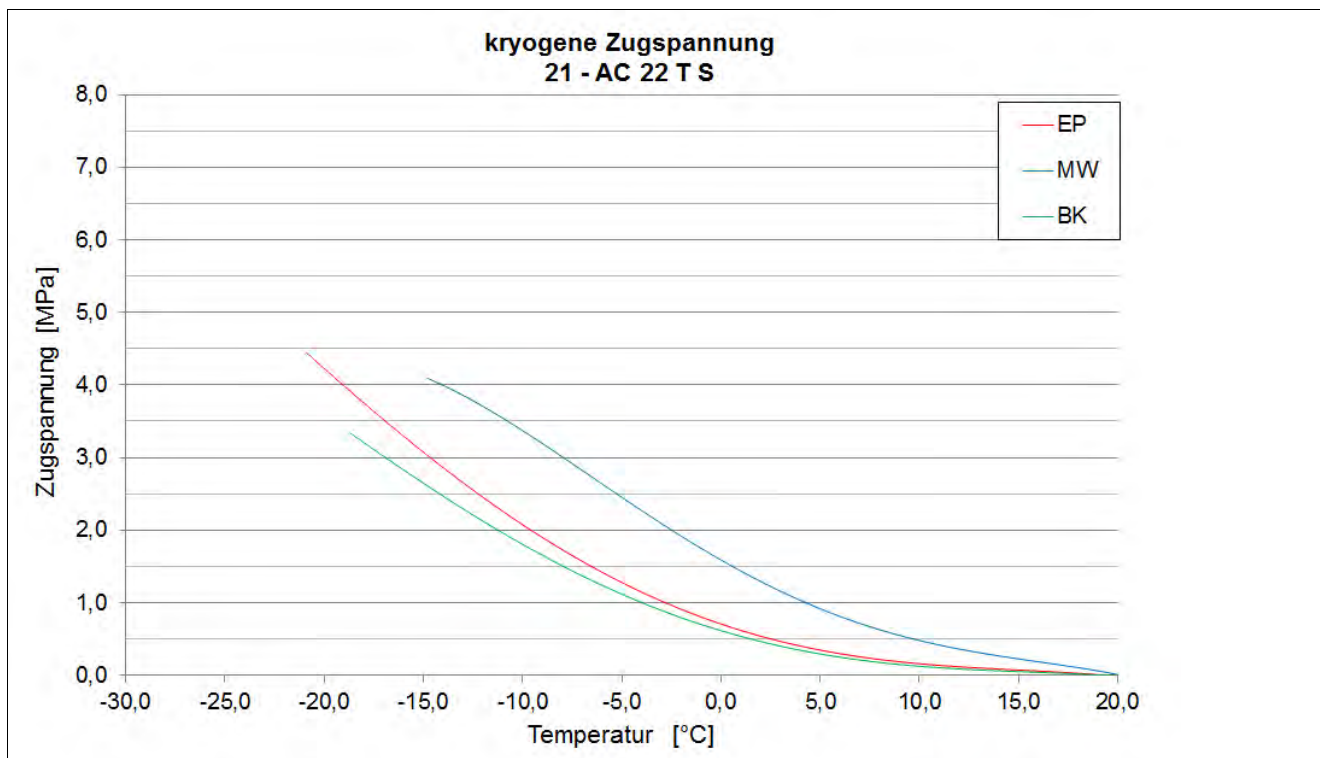
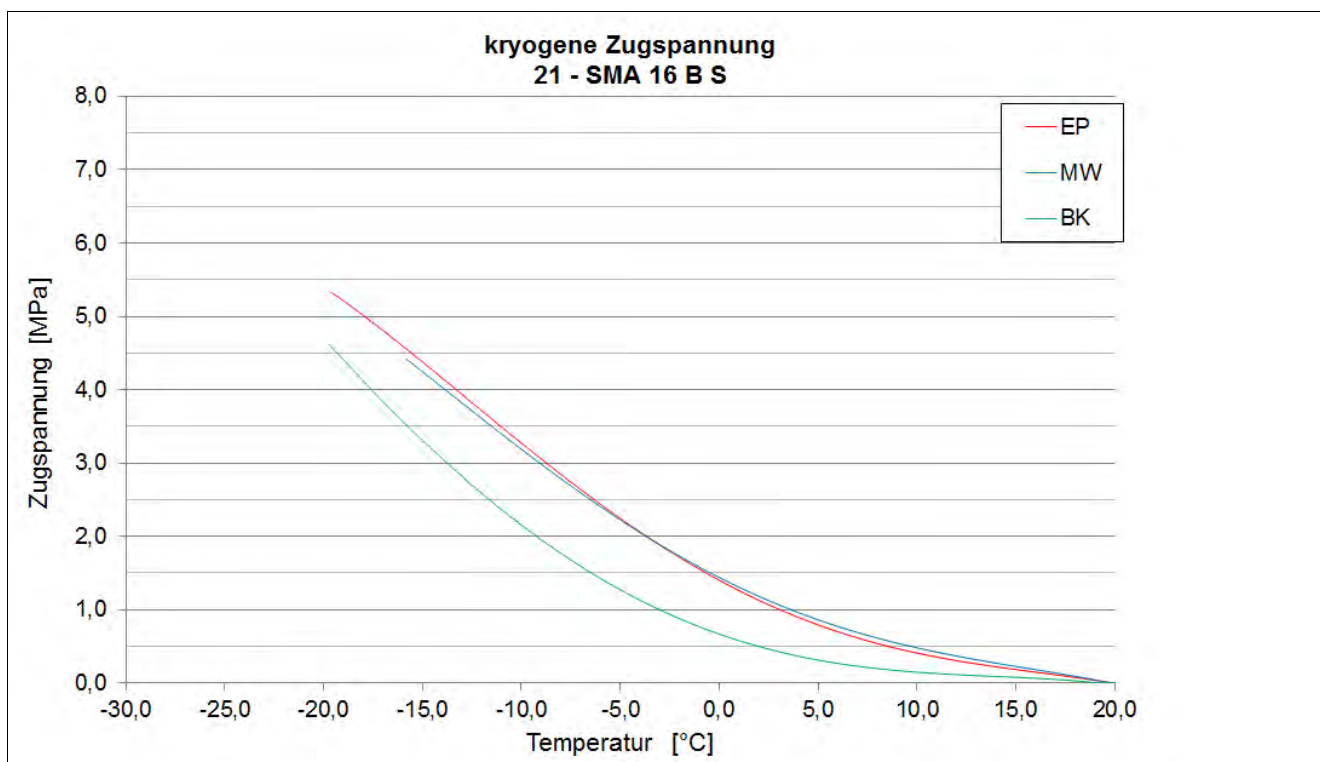
Kälteverhalten

Strecke 21



Kälteverhalten

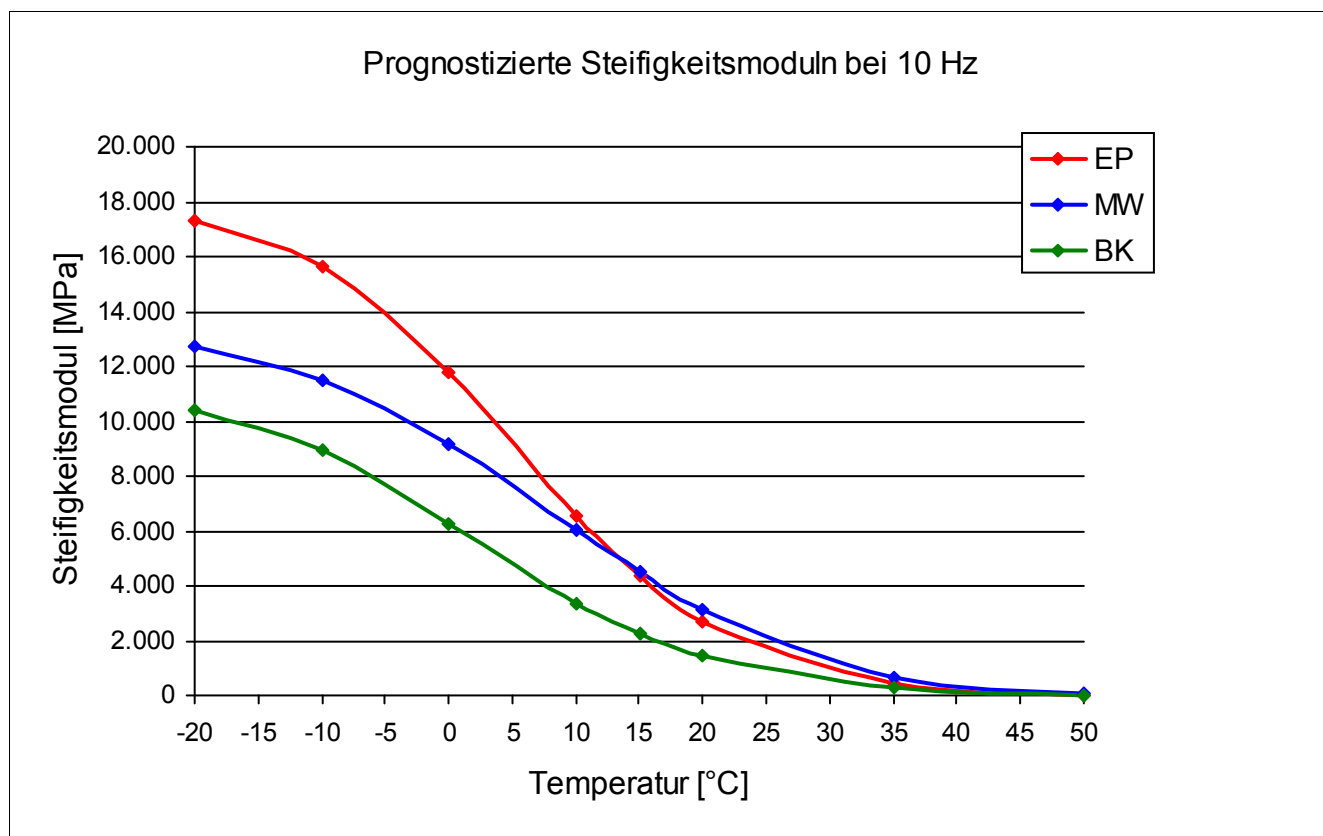
Strecke 21



Steifigkeitsverhalten

Strecke	21
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 LA

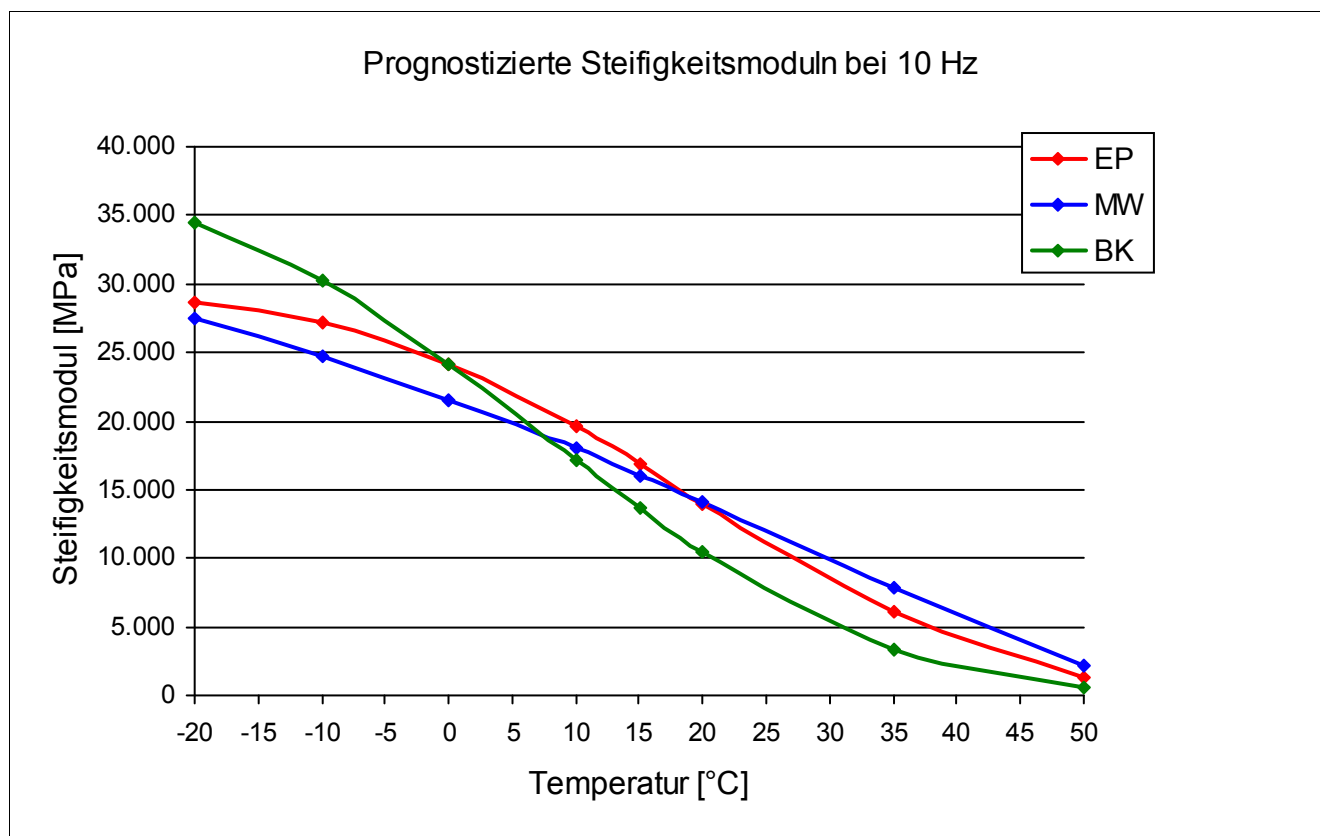
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	15.437	11.526	8.855
-10 °C		5 Hz		[MPa]	15.087	11.201	8.343
-10 °C		1 Hz		[MPa]	13.849	9.790	7.118
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	11.121	7.656	5.294
0 °C		10 Hz		[MPa]	11.017	9.197	6.118
0 °C		5 Hz		[MPa]	10.199	8.628	5.419
0 °C		1 Hz		[MPa]	7.883	6.933	4.036
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.077	5.033	2.345
10 °C		10 Hz		[MPa]	6.368	6.132	3.097
10 °C		5 Hz		[MPa]	5.271	5.346	2.545
10 °C		1 Hz		[MPa]	3.260	3.706	1.658
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	1.309	1.964	744
20 °C		10 Hz		[MPa]	2.777	2.884	1.373
20 °C		5 Hz		[MPa]	2.092	2.368	1.076
20 °C		1 Hz		[MPa]	1.198	1.443	659
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	325	636	242



Steifigkeitsverhalten

Strecke	21
Schicht	2_ABS
Mischgut	SMA 16 B S

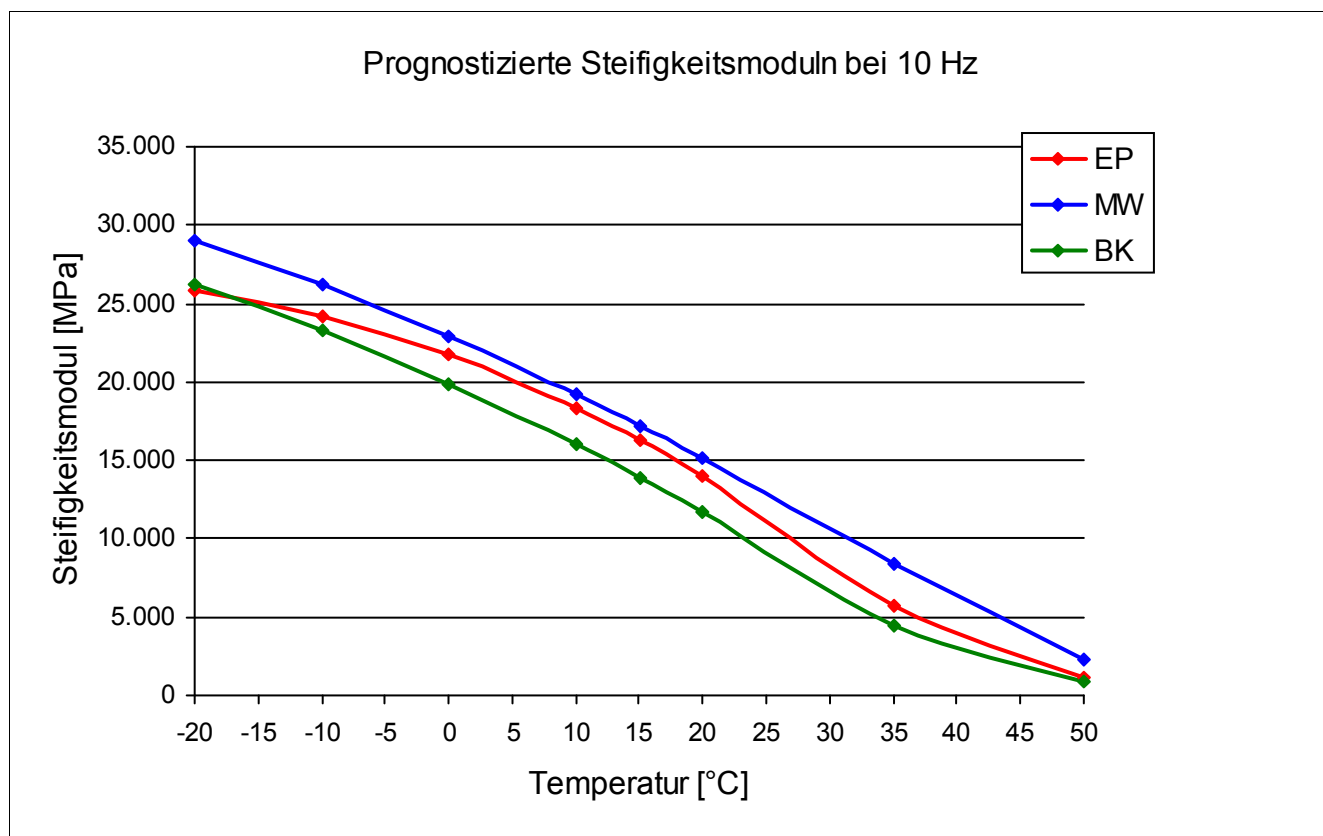
Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	26.757	24.274	29.961
-10 °C		5 Hz		[MPa]	26.926	24.647	29.420
-10 °C		1 Hz		[MPa]	25.090	22.777	27.442
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	22.144	20.111	24.125
0 °C		10 Hz		[MPa]	24.121	21.482	22.189
0 °C		5 Hz		[MPa]	23.285	20.913	21.351
0 °C		1 Hz		[MPa]	20.717	19.031	18.915
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	17.030	15.860	15.014
10 °C		10 Hz		[MPa]	19.986	17.372	16.711
10 °C		5 Hz		[MPa]	18.823	17.077	14.857
10 °C		1 Hz		[MPa]	15.319	14.416	11.458
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.771	11.070	7.136
20 °C		10 Hz		[MPa]	14.070	15.183	10.843
20 °C		5 Hz		[MPa]	12.399	13.732	8.948
20 °C		1 Hz		[MPa]	9.336	10.986	6.246
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	5.571	7.398	2.981



Steifigkeitsverhalten

Strecke	21
Schicht	3_ATS
Mischgut	AC 22 T S

Steifigkeitsmodul							
Temperatur	—	Frequenz	—	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
-10 °C		10 Hz		[MPa]	24.470	26.937	23.975
-10 °C		5 Hz		[MPa]	23.958	25.013	22.469
-10 °C		1 Hz		[MPa]	22.423	22.792	20.530
-10 °C		0,1 Hz		[MPa]	19.227	19.402	17.605
0 °C		10 Hz		[MPa]	21.735	24.806	20.685
0 °C		5 Hz		[MPa]	21.281	22.981	18.816
0 °C		1 Hz		[MPa]	19.261	20.943	16.251
0 °C		0,1 Hz		[MPa]	15.857	17.648	12.420
10 °C		10 Hz		[MPa]	19.907	19.286	18.077
10 °C		5 Hz		[MPa]	17.754	17.257	15.935
10 °C		1 Hz		[MPa]	14.992	14.447	12.601
10 °C		0,1 Hz		[MPa]	10.288	10.396	7.746
20 °C		10 Hz		[MPa]	14.806	17.845	13.278
20 °C		5 Hz		[MPa]	12.997	15.504	11.221
20 °C		1 Hz		[MPa]	9.410	12.008	7.615
20 °C		0,1 Hz		[MPa]	4.857	7.507	3.714

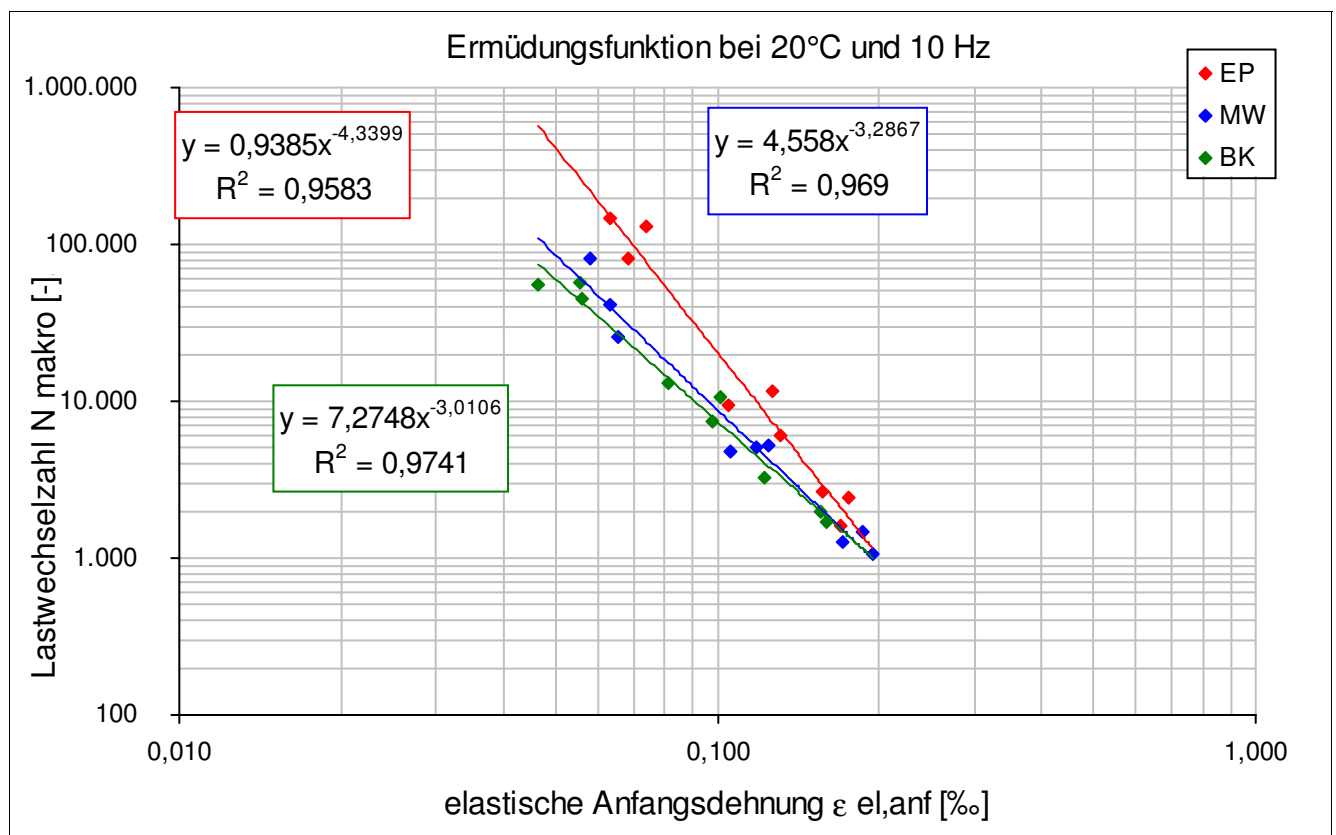


Ermüdungsverhalten

Strecke	21
Schicht	2_ABS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	82.089	41.408	55.267
N Makro	[-]	130.004	82.064	44.430
N Makro	[-]	146.040	25.358	56.855
N Makro	[-]	11.443	5.185	7.435
N Makro	[-]	9.337	5.018	13.172
N Makro	[-]	6.078	4.823	10.704
N Makro	[-]	1.601	1.058	1.682
N Makro	[-]	2.662	1.457	1.993
N Makro	[-]	2.442	1.276	3.302

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,068	0,063	0,046
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,074	0,058	0,056
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,063	0,065	0,056
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,126	0,125	0,098
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,105	0,118	0,081
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,131	0,105	0,101
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,170	0,194	0,159
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,157	0,186	0,156
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,175	0,171	0,122

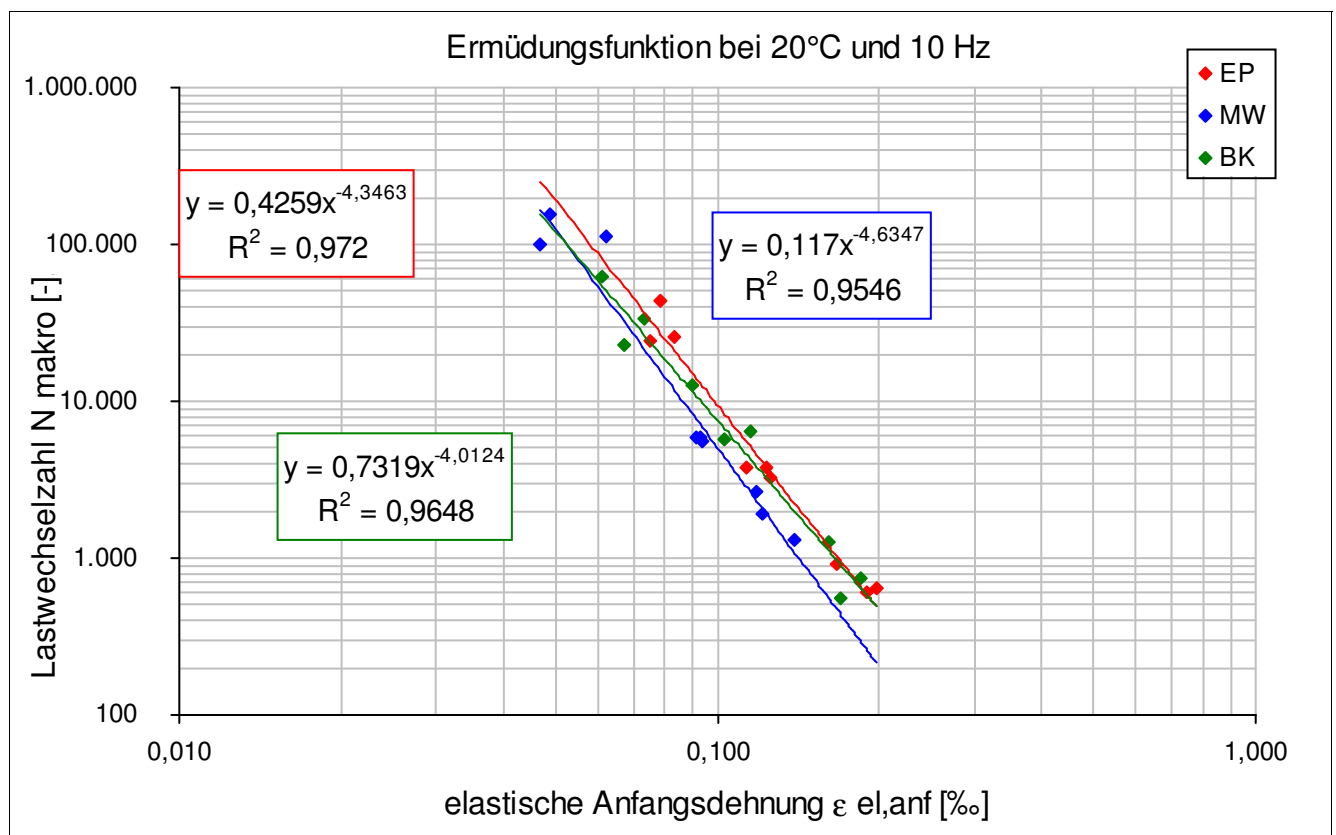


Ermüdungsverhalten

Strecke	21
Schicht	3_ATS

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
N Makro	[-]	44.007	112.004	34.008
N Makro	[-]	26.002	154.005	22.806
N Makro	[-]	24.006	100.001	62.001
N Makro	[-]	3.258	5.806	6.506
N Makro	[-]	3.755	5.502	5.756
N Makro	[-]	3.752	5.801	12.509
N Makro	[-]	905	1.907	753
N Makro	[-]	604	1.306	1.251
N Makro	[-]	651	2.655	556

Eigenschaft	Einheit	EP	MW	BK
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,078	0,062	0,073
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,083	0,049	0,067
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,075	0,047	0,061
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,125	0,093	0,115
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,113	0,094	0,103
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,123	0,091	0,090
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,167	0,121	0,185
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,189	0,139	0,161
elast. Anfangsdehnung	[‰]	0,197	0,118	0,169

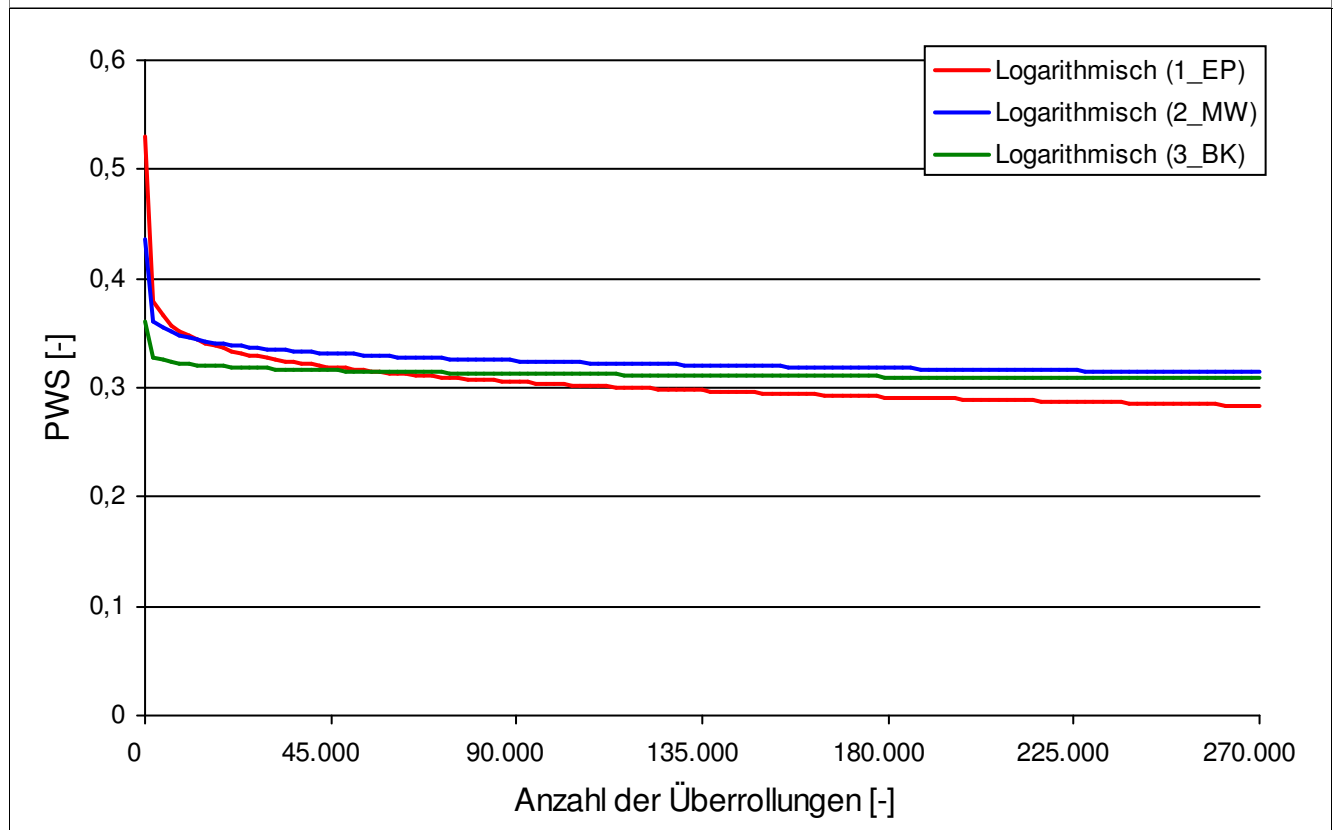


Griffigkeit der Asphaltdeckschichten

Strecke	21
Schicht	1_ADS
Mischgut	SMA 8 LA

Mittelwerte der Reibungskoeffizienten				
Überrollungen	Einheit	1_EP	2_MW	3_BK
0	[-]	0,508	0,424	0,348
4.500	[-]	0,395	0,367	0,330
7.500	[-]	0,372	0,360	0,328
15.000	[-]	0,355	0,356	0,330
22.500	[-]	0,349	0,347	0,335
30.000	[-]	0,336	0,340	0,332
37.500	[-]	0,324	0,334	0,326
45.000	[-]	0,324	0,331	0,324
90.000	[-]	0,298	0,329	0,316
135.000	[-]	0,291	0,320	0,311
180.000	[-]	0,274	0,308	0,300
225.000	[-]	0,271	0,302	0,292
270.000	[-]	0,259	0,296	0,282

Der kontinuierliche Griffigkeitsverlauf wird bis zum Erreichen der Endgriffigkeit nach 270.000 Überrollungen mit der Logarithmusfunktion $PWS = a * \ln(x) + b$ beschrieben.



Anhang II

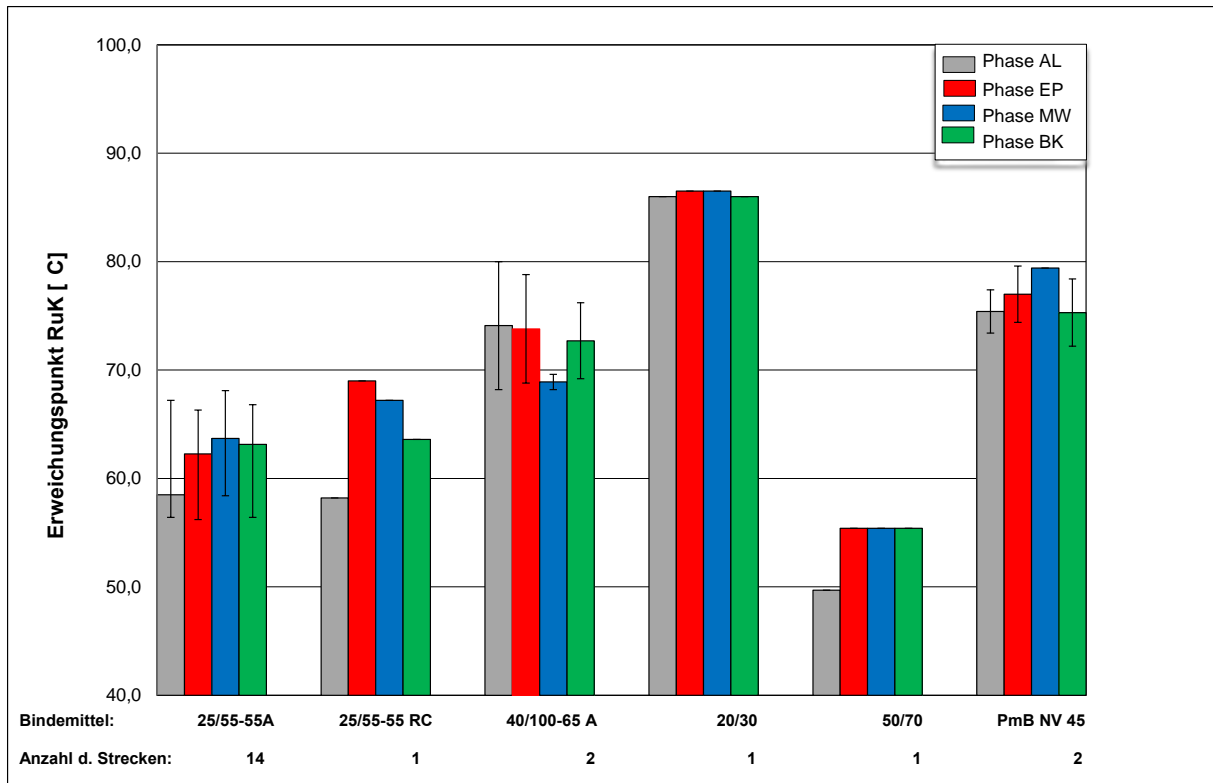


Bild A1: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des Erweichungspunktes RuK von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

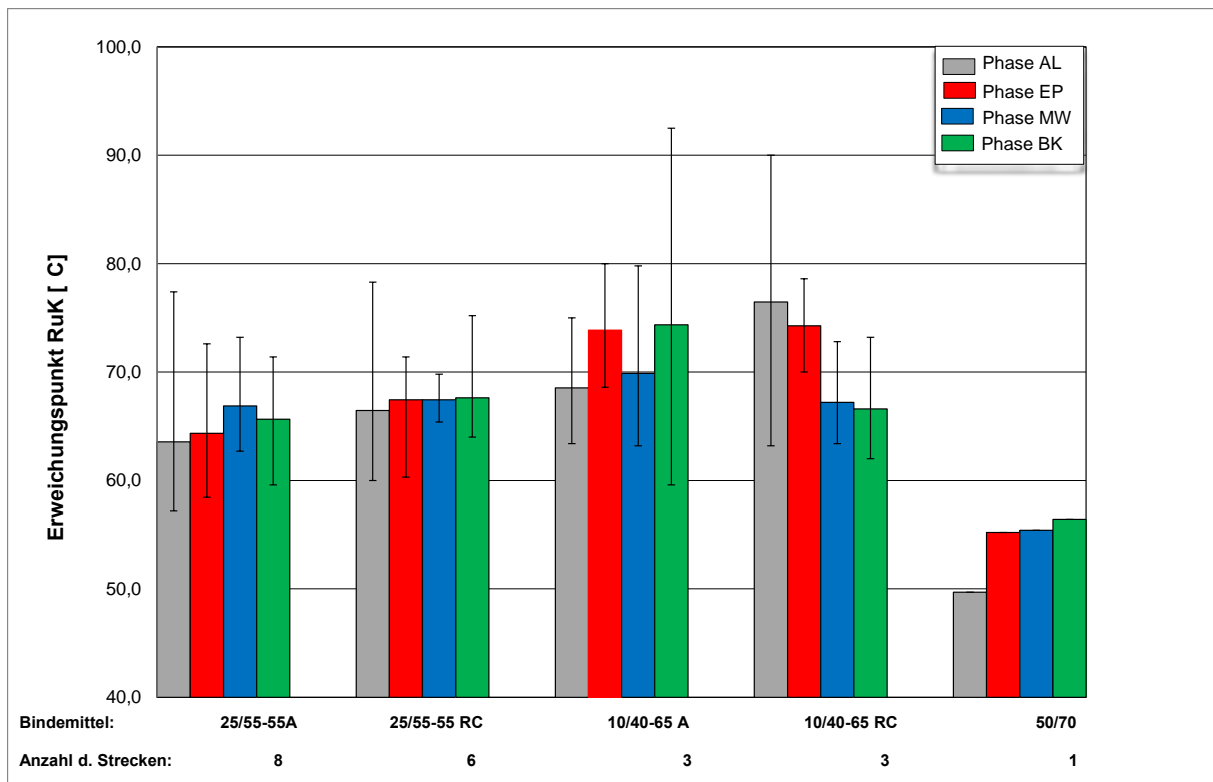


Bild A2: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des Erweichungspunktes RuK von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

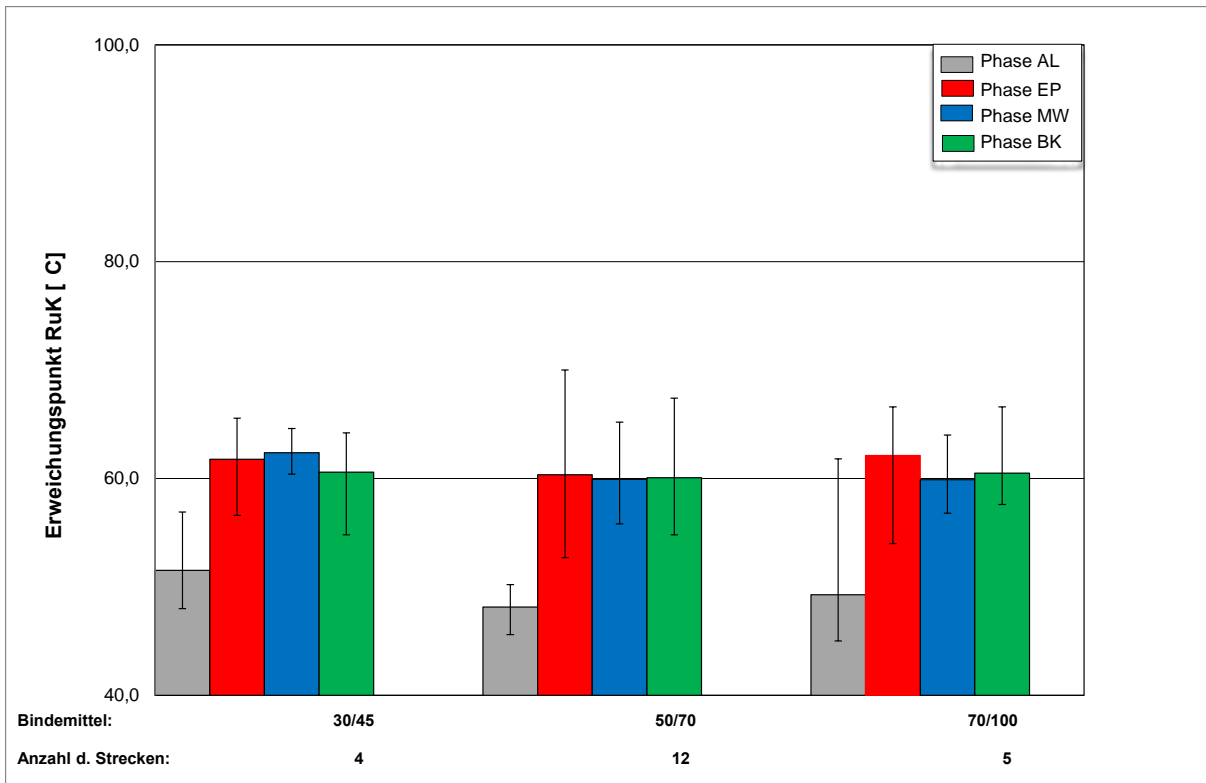


Bild A3: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des Erweichungspunktes RuK von Bindemitteln für Asphalttragschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

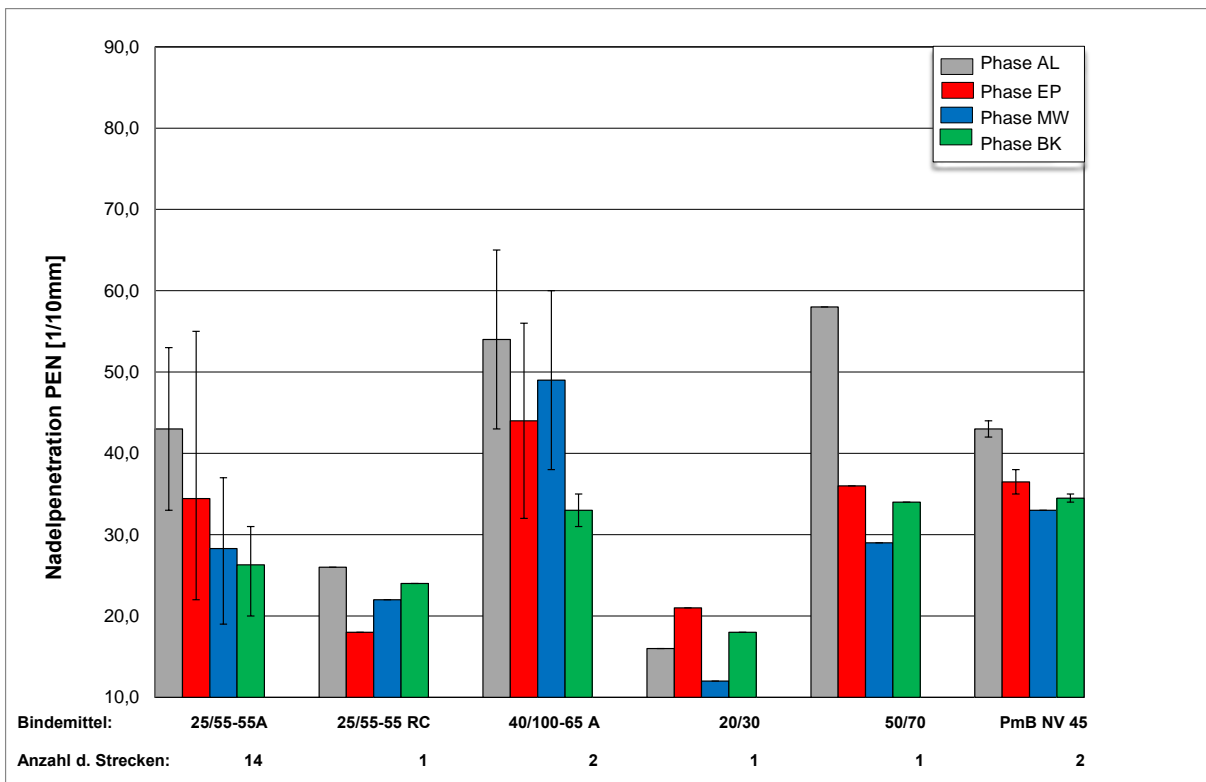


Bild A4: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Nadelpenetration von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

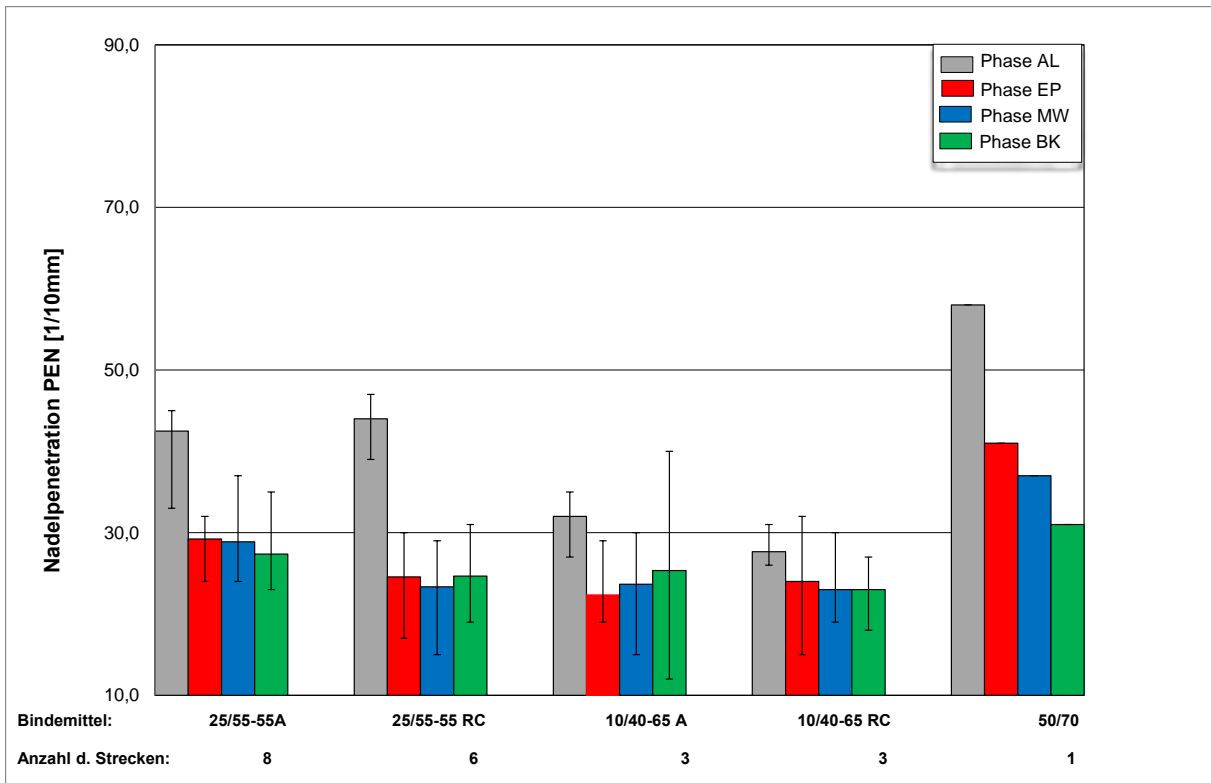


Bild A5: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Nadelpenetration von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

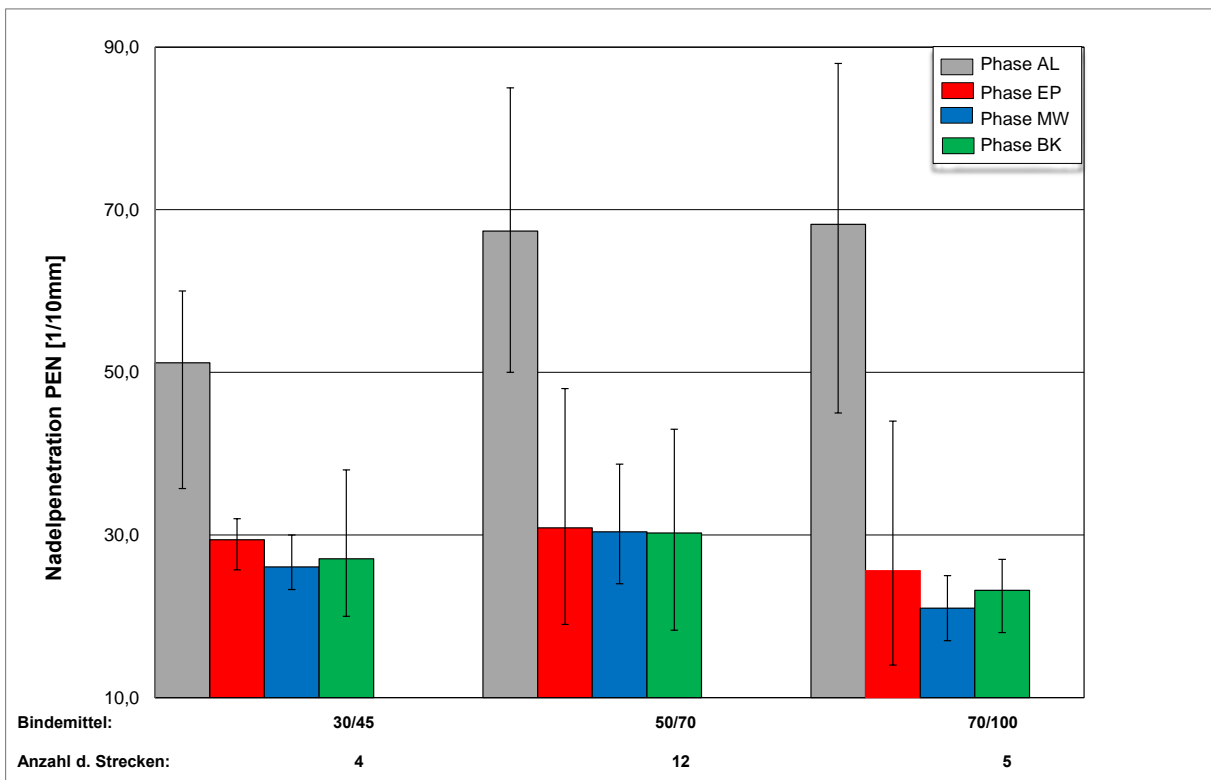


Bild A6: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Nadelpenetration von Bindemitteln für Asphalttragschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

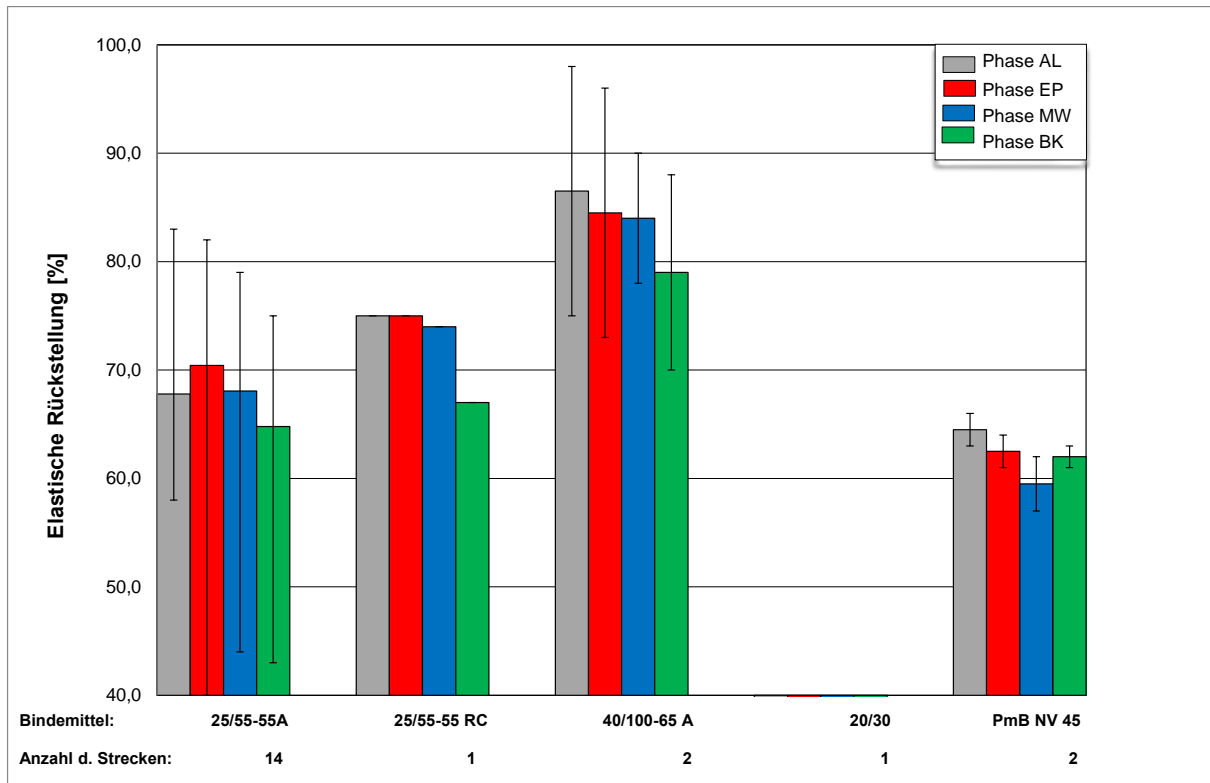


Bild A7: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der elastischen Rückstellung von polymermodifiziertem Bindemittel für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

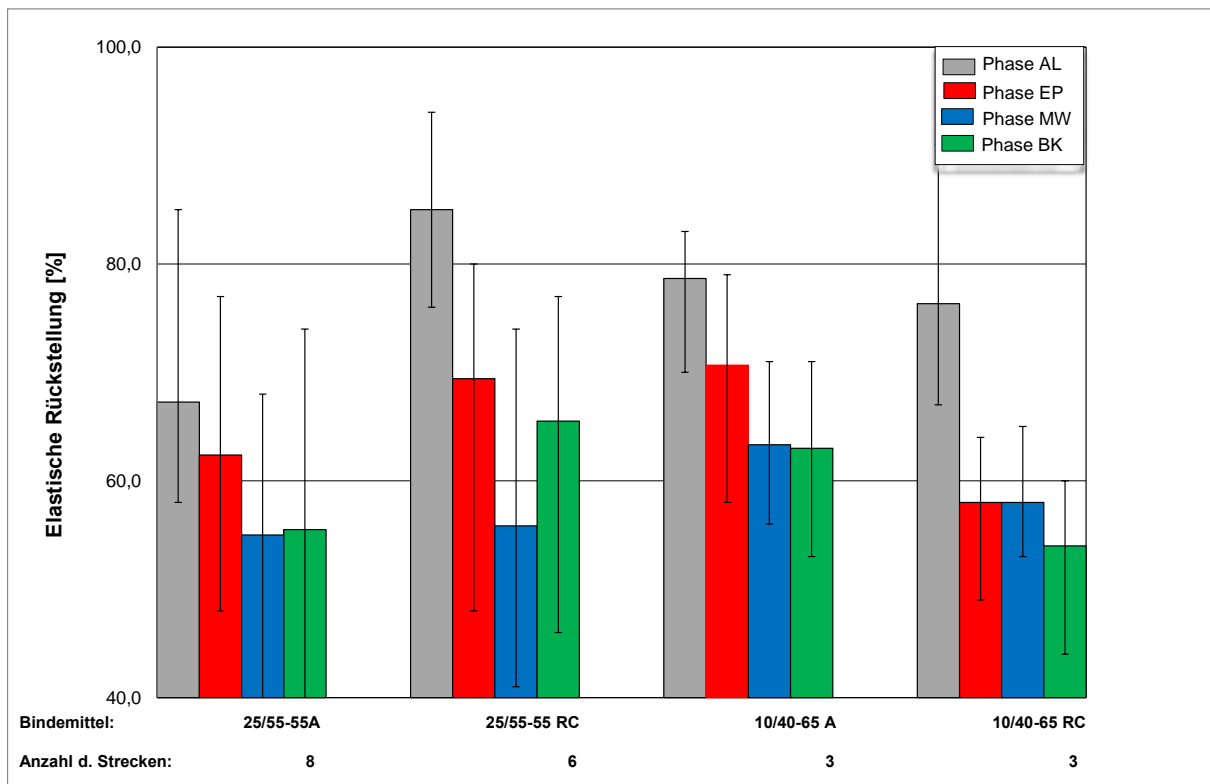


Bild A8: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der elastischen Rückstellung von polymermodifiziertem Bindemittel für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

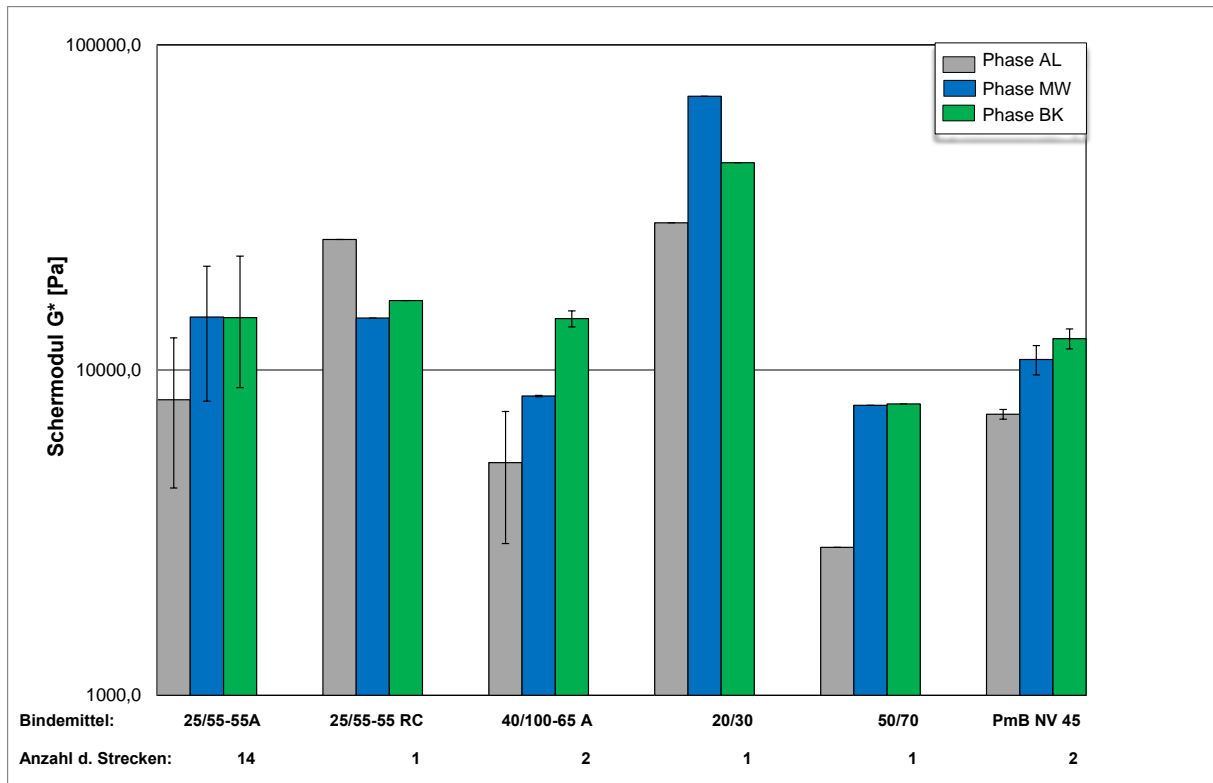


Bild A9: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des Schermoduls von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

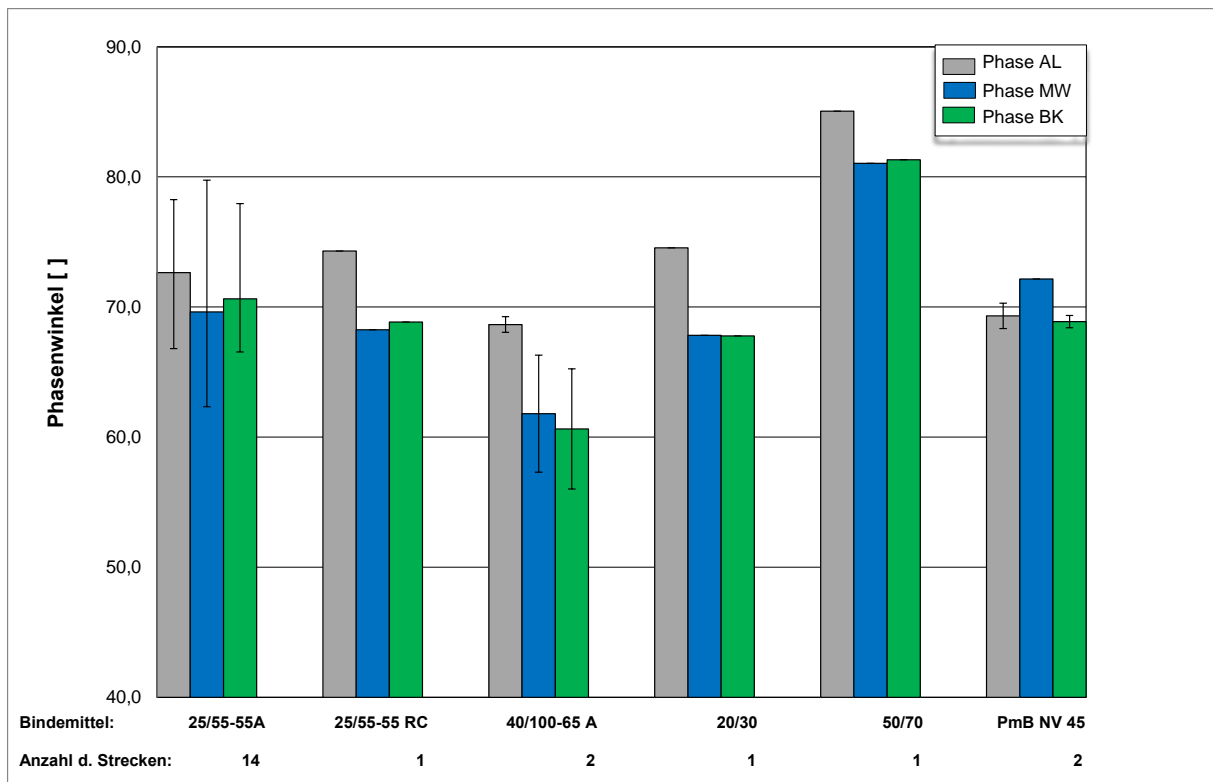


Bild A10: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des Phasenwinkels von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

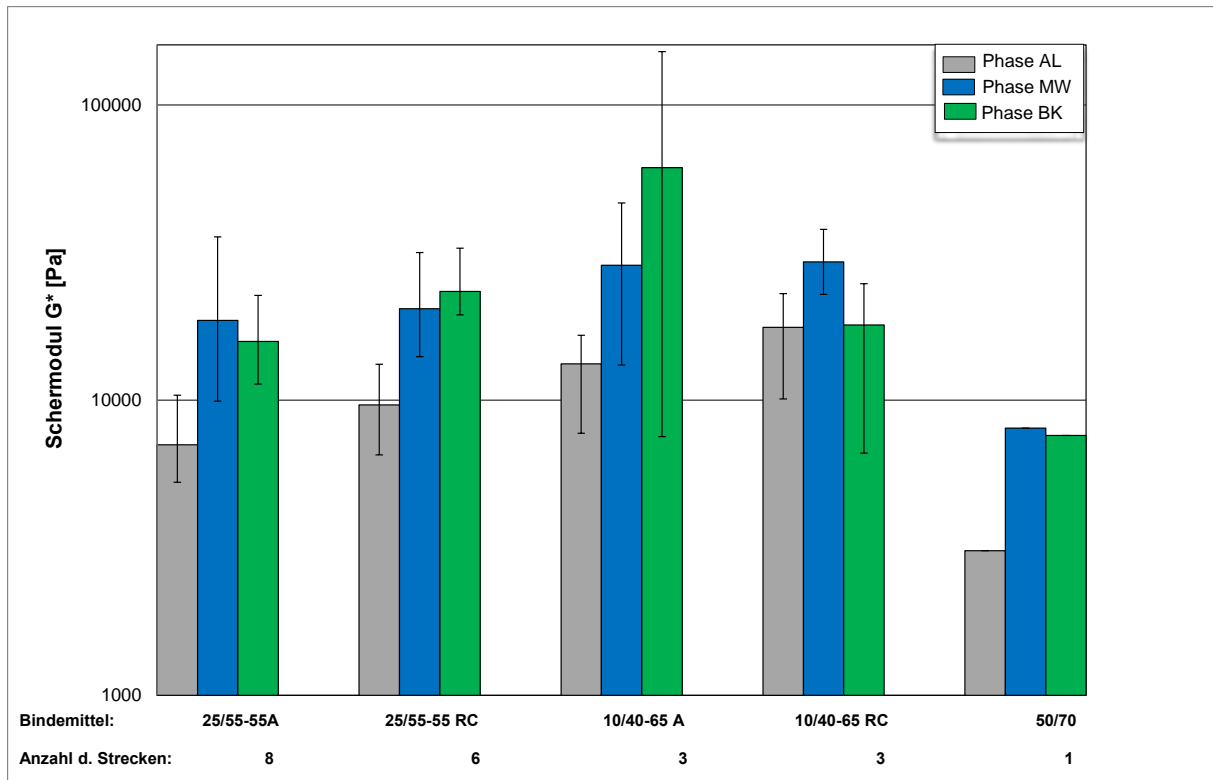


Bild A11: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des Schermoduls von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

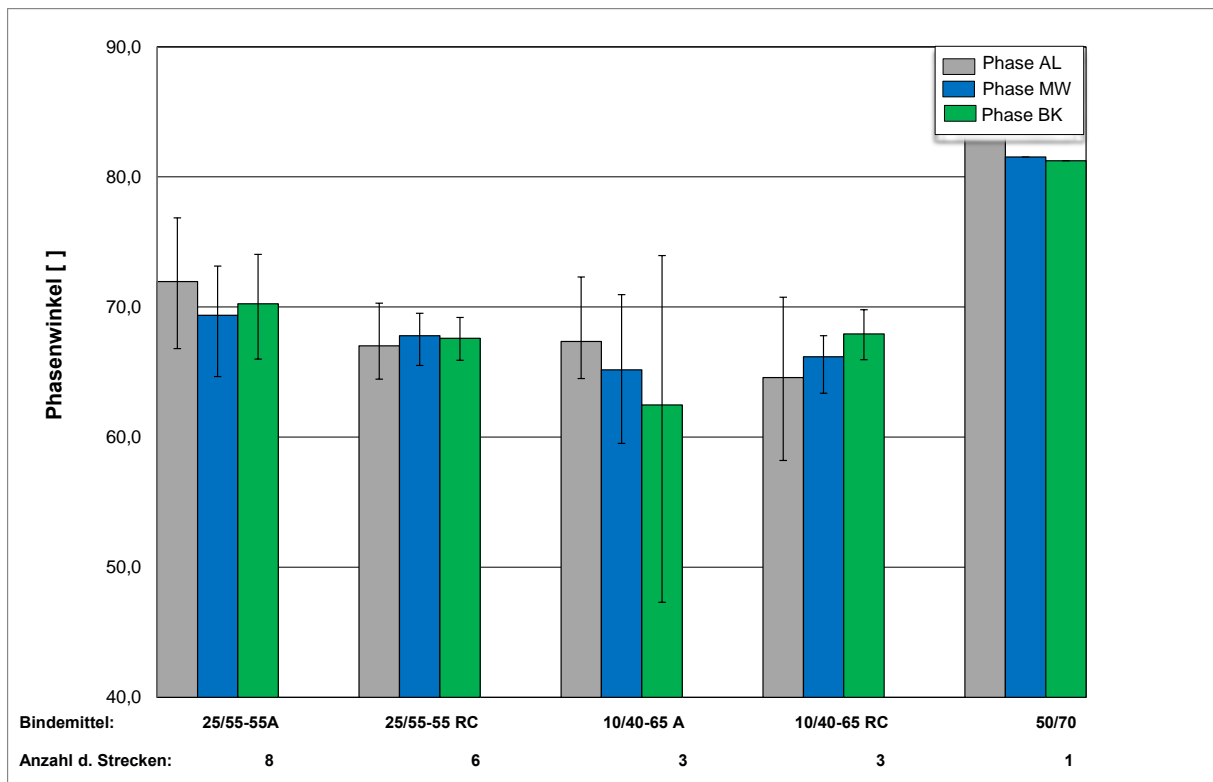


Bild A12: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des Phasenwinkels von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

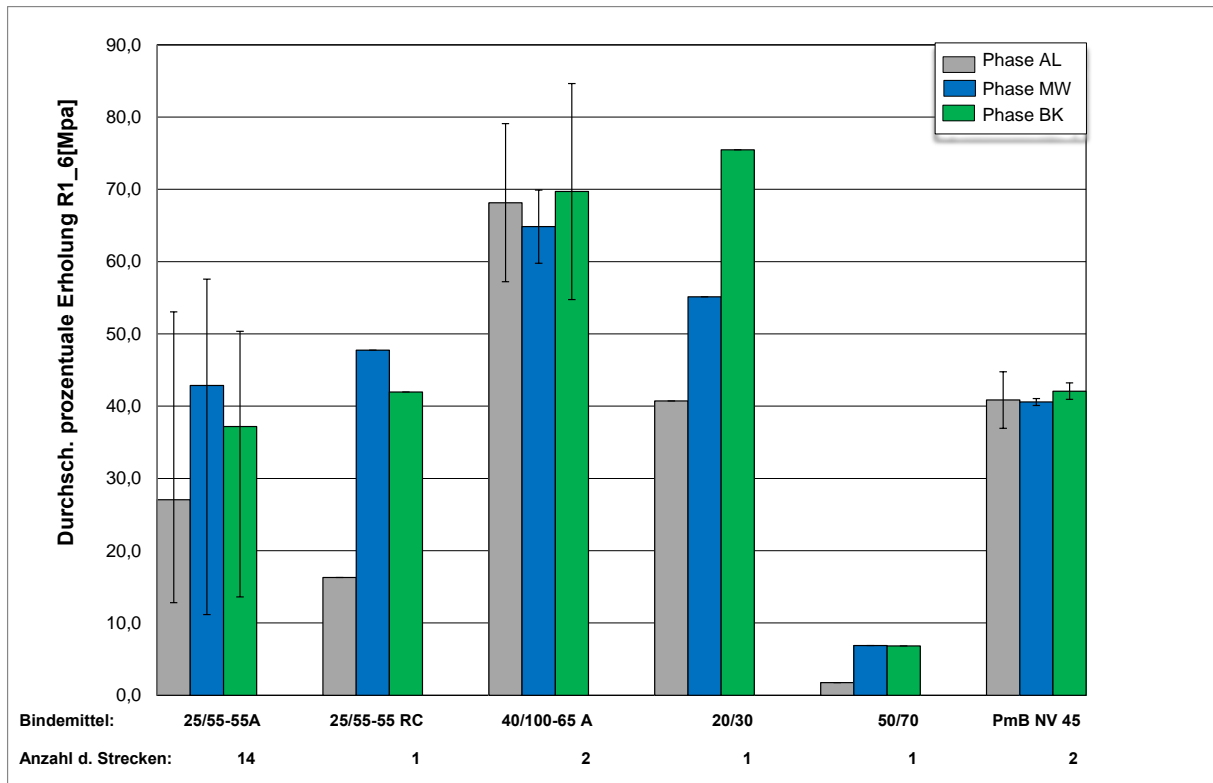


Bild A13: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der durchschnittlichen prozentualen Erholung im MSCRT von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

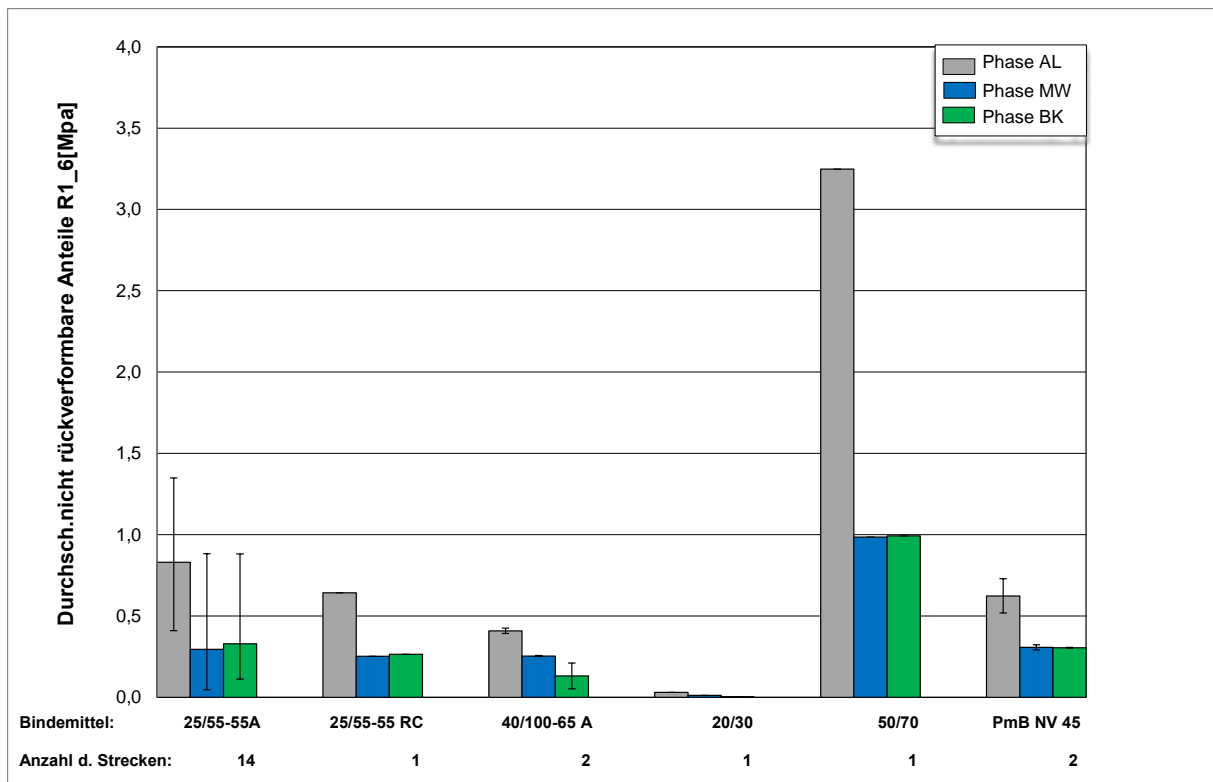


Bild A14: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des durchschnittlichen nicht rückverformbaren Anteils im MSCRT von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

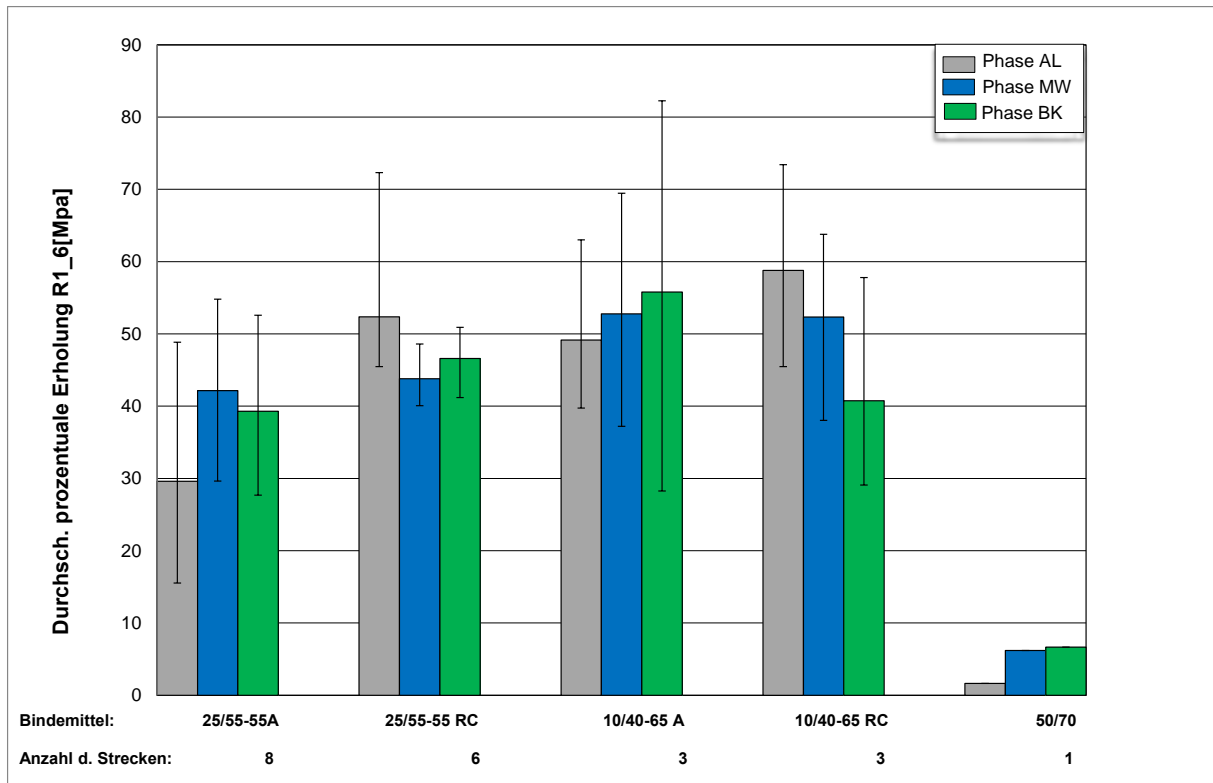


Bild A15: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der durchschnittlichen prozentualen Erholung im MSCRT von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

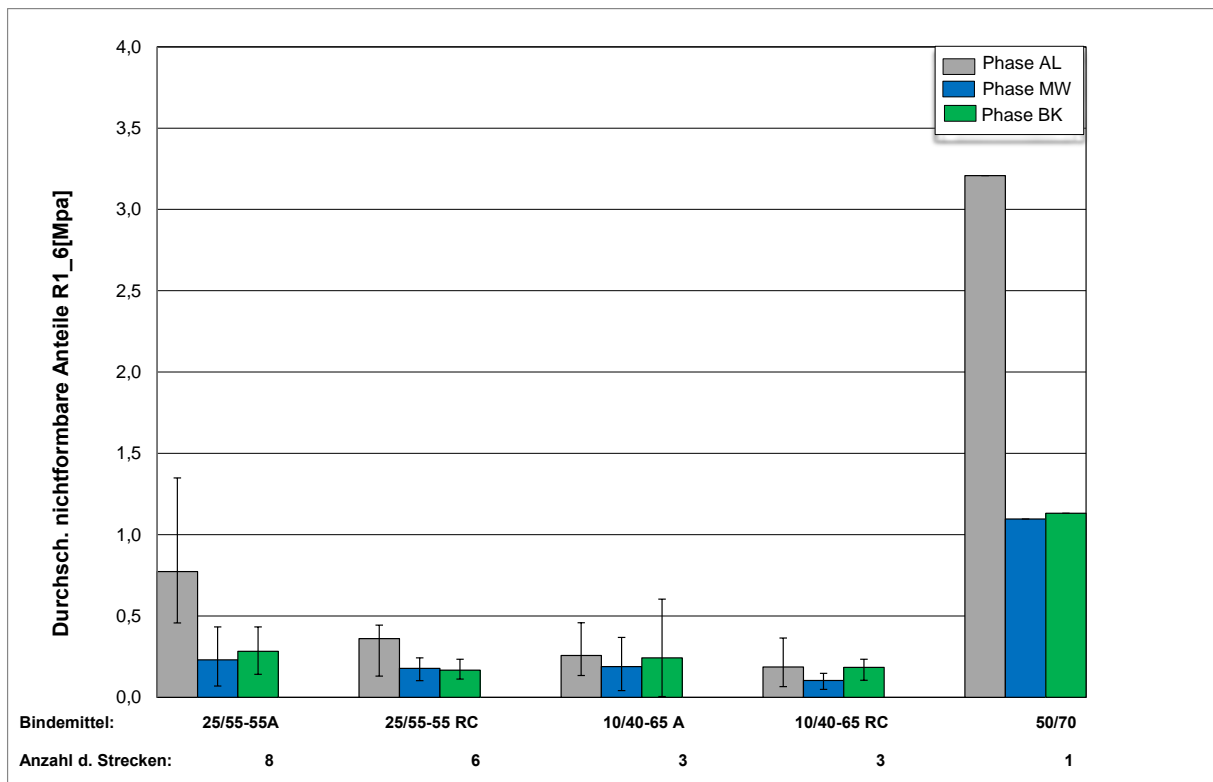


Bild A16: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten des durchschnittlichen nicht rückverformbaren Anteils im MSCRT von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

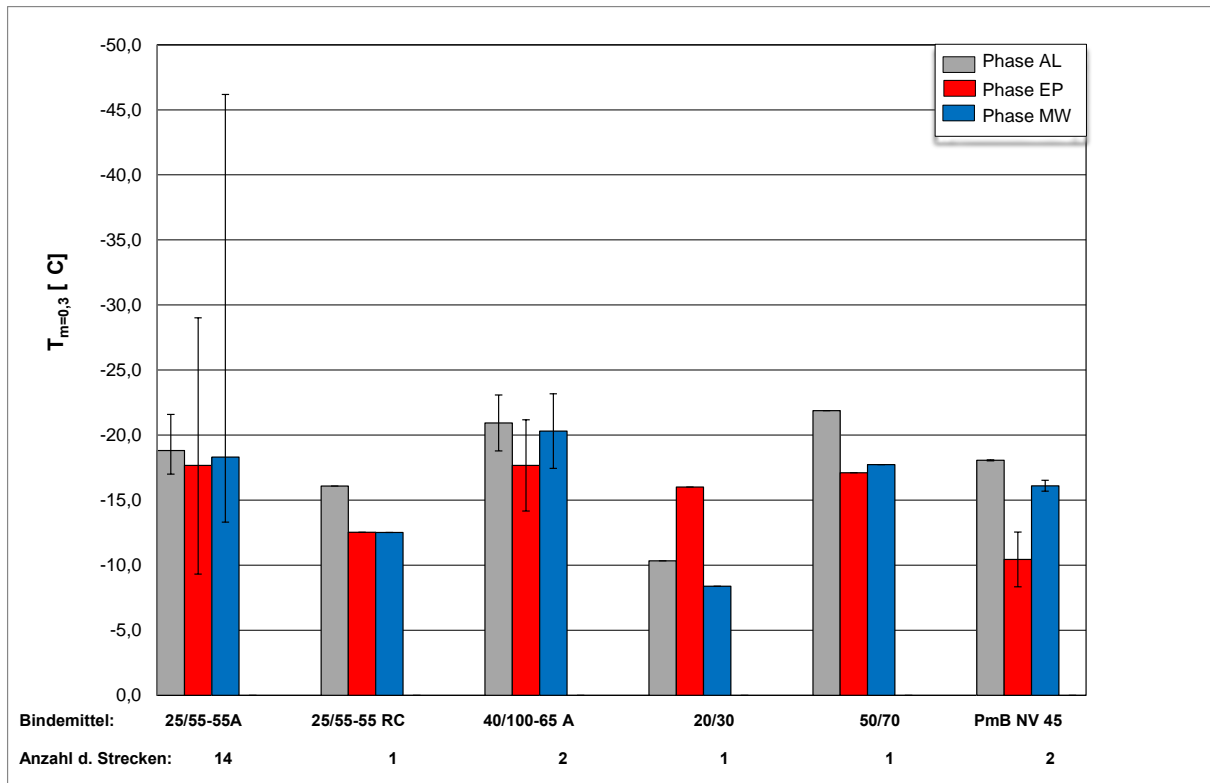


Bild A17: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Mindesttemperatur nach dem Tieftemperaturkriterium (m -Wert < 0,3) von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

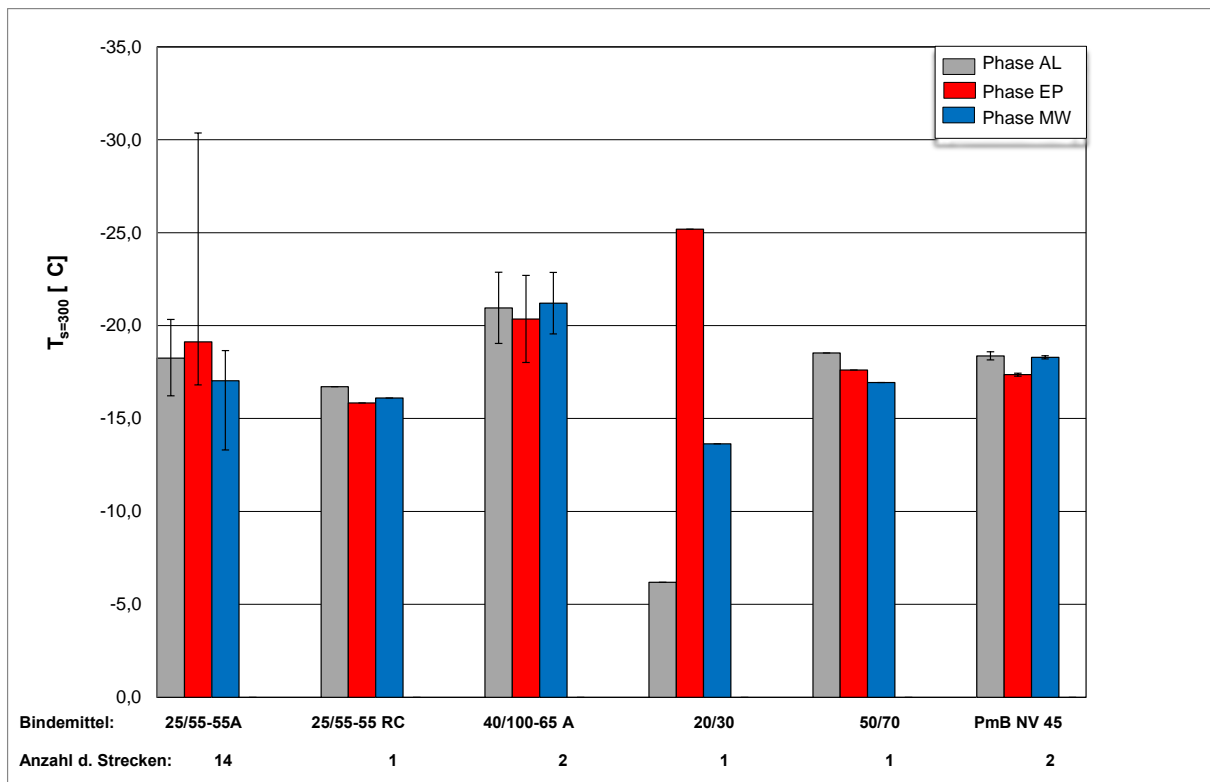


Bild A18: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Temperatur von Bindemitteln für Asphaltdeckschichten gruppiert nach Bindemittelsorte, bei der eine Steifigkeit von 300 MPa erreicht wird

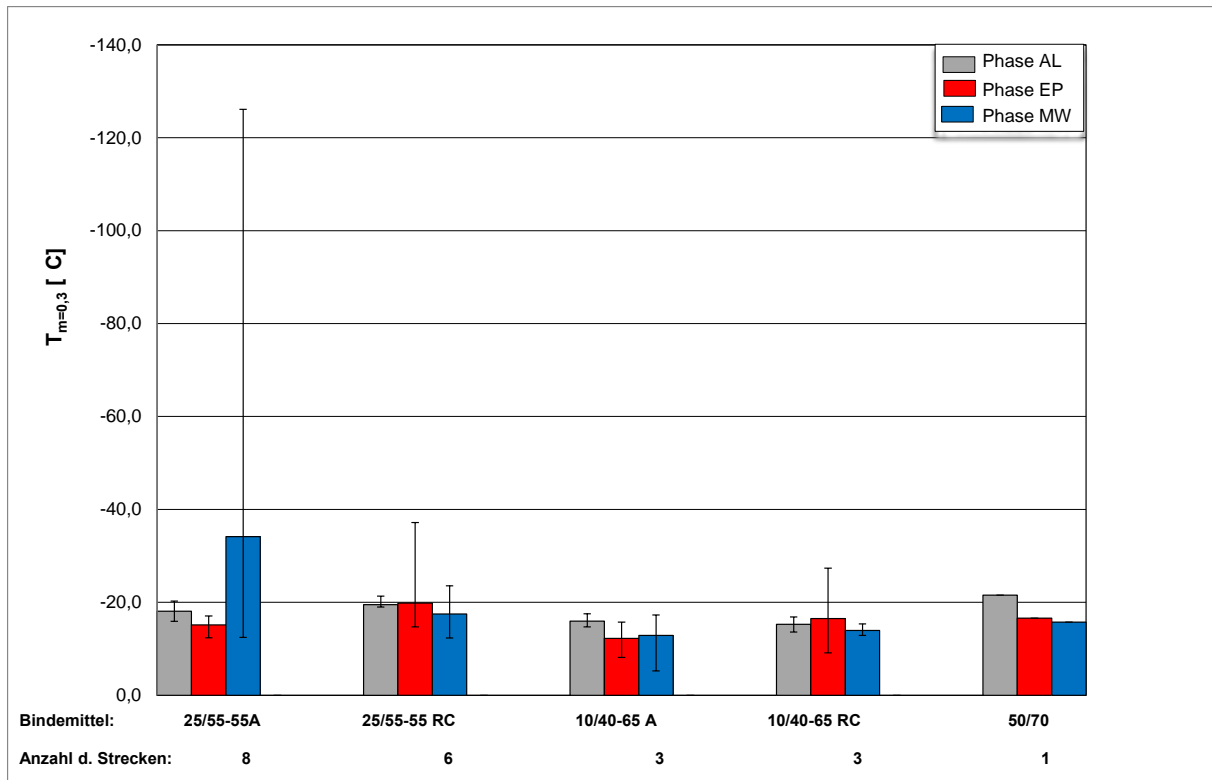


Bild A19: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Mindesttemperatur nach dem Tieftemperaturkriterium (m -Wert $< 0,3$) von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

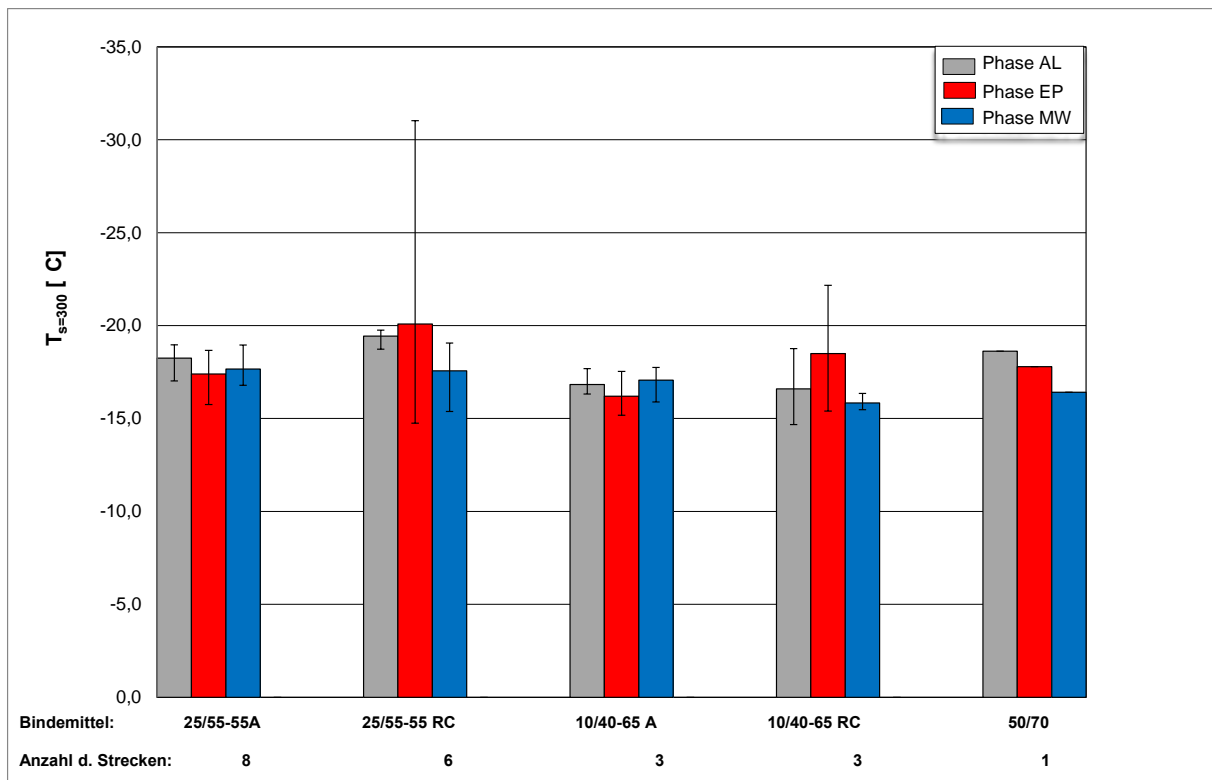


Bild A20: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Temperatur von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte, bei der eine Steifigkeit von 300 MPa erreicht wird

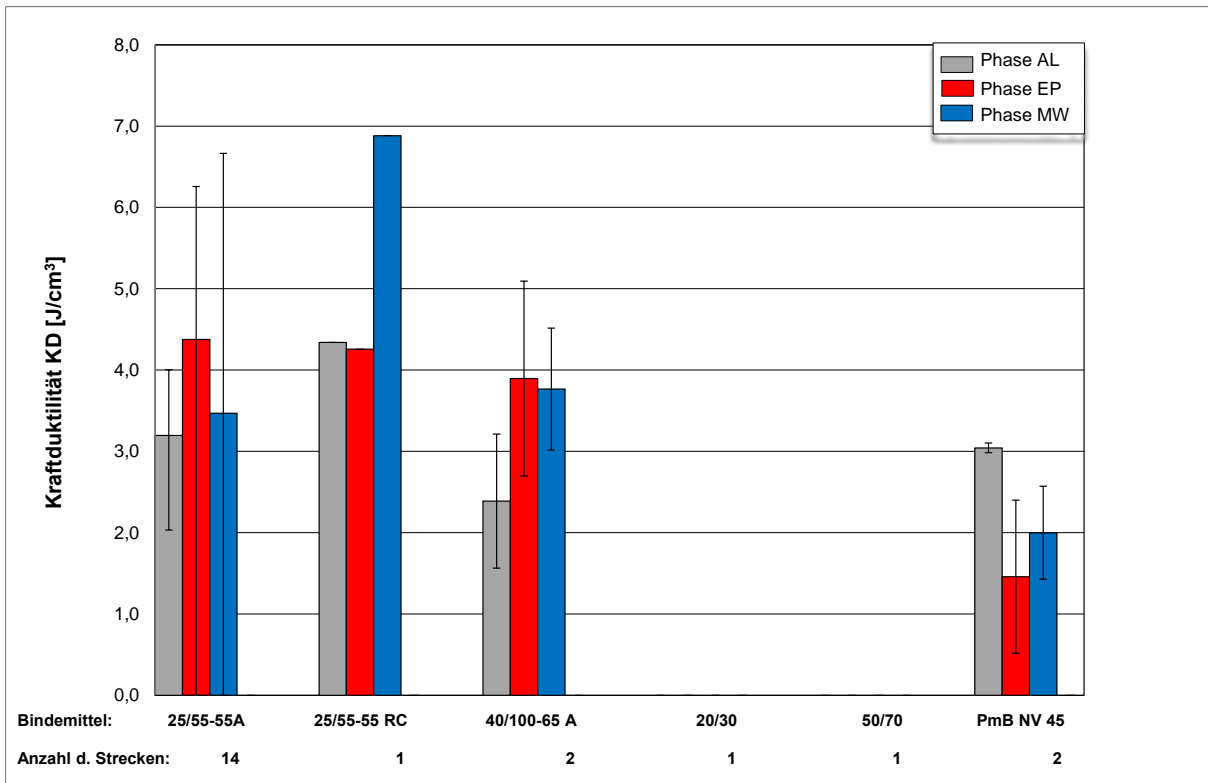


Bild A21: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Kraftduktilität von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

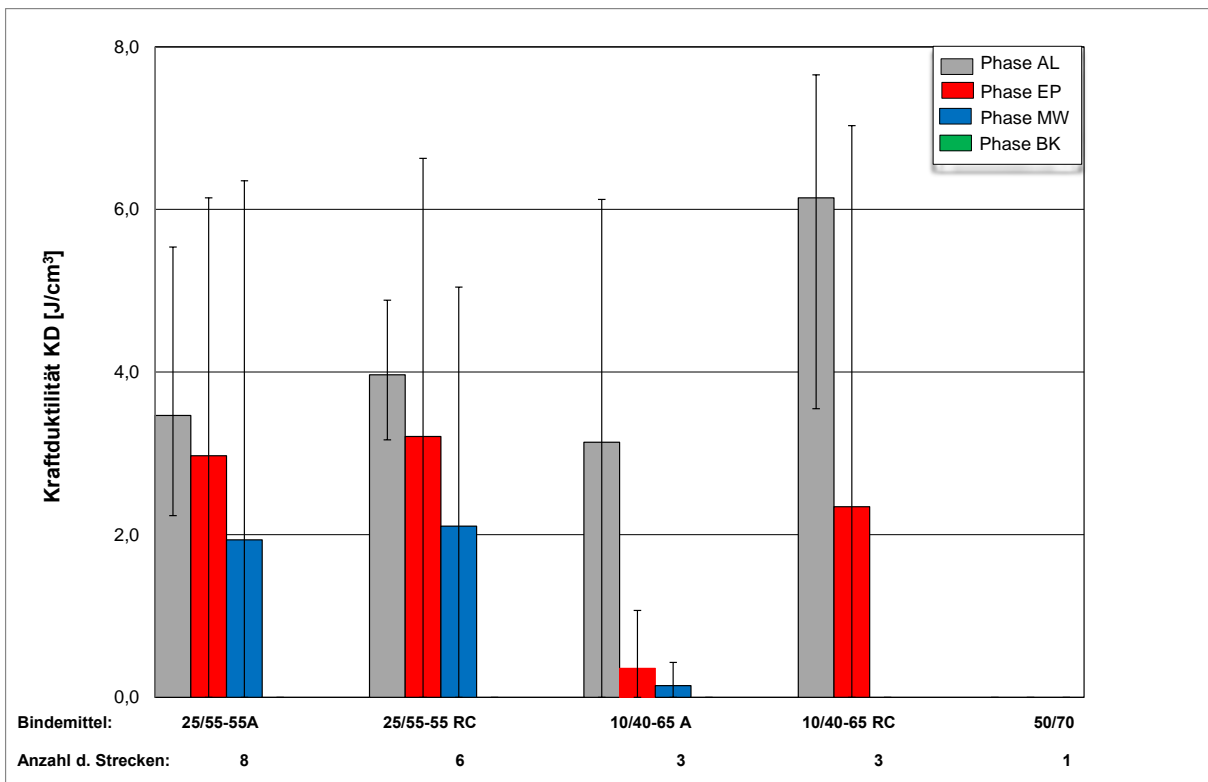


Bild A22: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Kraftduktilität von Bindemitteln für Asphaltbinderschichten gruppiert nach Bindemittelsorte

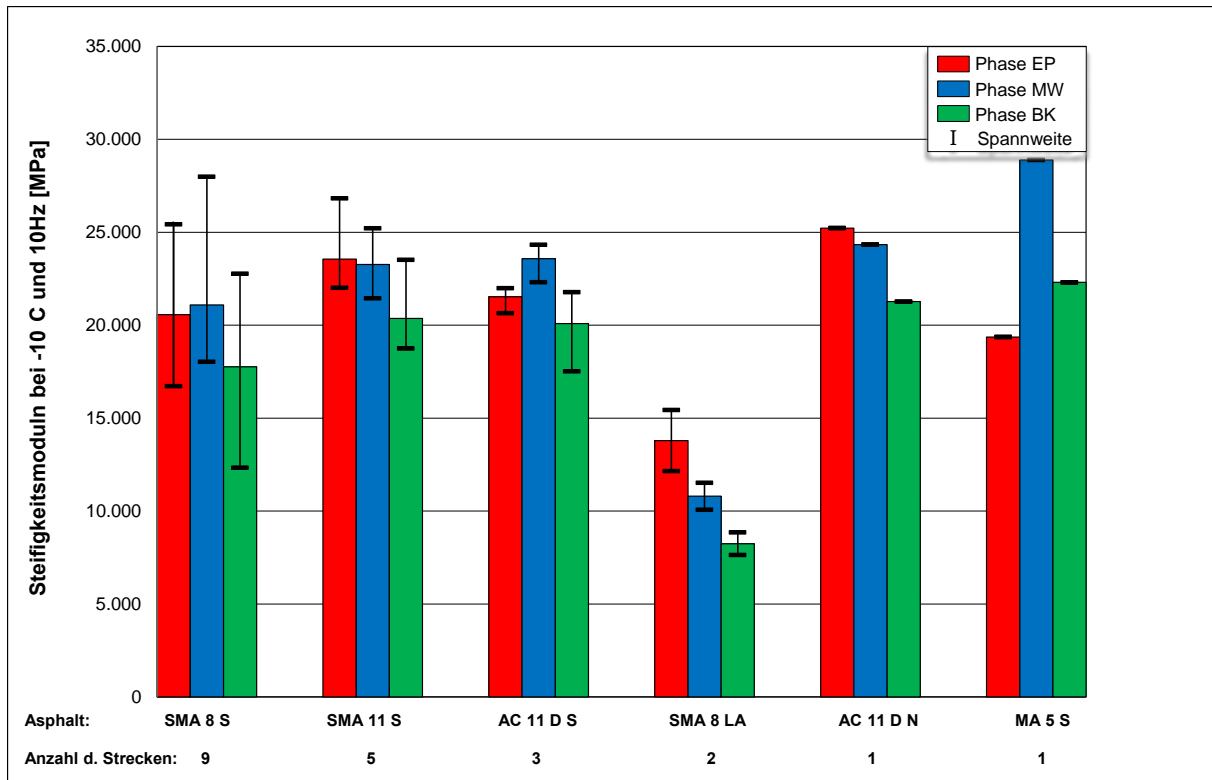


Bild A23: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmodul bei -10 °C und 10 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	20.572	23.558	21.534	13.796	25.226	19.366
	Minimum		16.718	22.015	20.652	12.155	-	-
	Maximum		25.430	26.824	21.998	15.437	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	21.090	23.265	23.576	10.799	24.338	28.895
	Minimum		18.029	21.445	22.312	10.072	-	-
	Maximum		27.991	25.219	24.334	11.526	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	17.765	20.371	20.094	8.244	21.269	22.305
	Minimum		12.336	18.745	17.517	7.633	-	-
	Maximum		22.776	23.519	21.783	8.855	-	-

Tabelle A1: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmodul bei -10 °C und 10 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

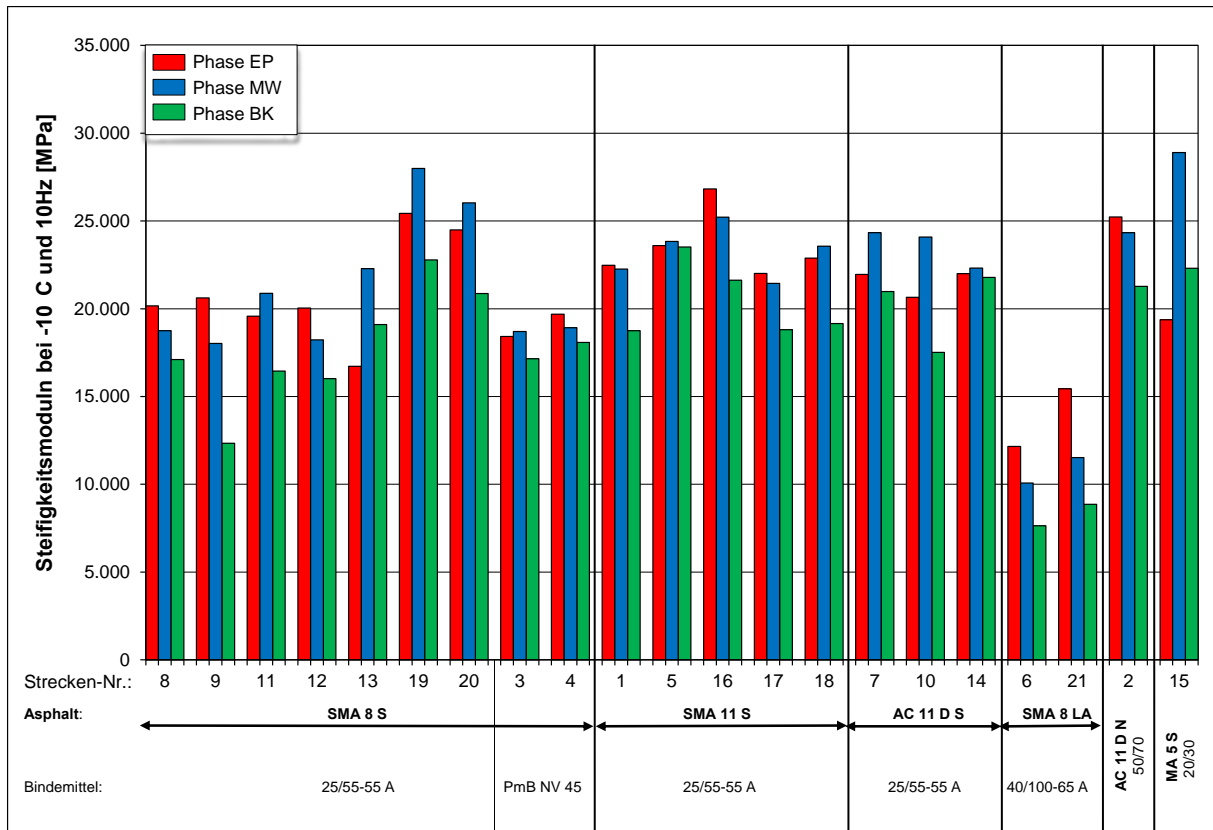


Bild A24: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei -10 °C und 10 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	9.986	11.701	11.091	5.851	13.365	10.913
	Minimum		7.926	10.552	11.027	5.334	-	-
	Maximum		14.894	14.832	11.184	6.368	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	10.336	12.576	12.366	4.989	13.415	17.751
	Minimum		7.954	11.231	11.577	3.845	-	-
	Maximum		15.173	14.517	13.528	6.132	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	8.070	11.286	10.312	3.198	10.438	11.628
	Minimum		5.717	9.897	8.377	3.097	-	-
	Maximum		10.957	13.142	11.947	3.298	-	-

Tabelle A2: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 10 °C und 10 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

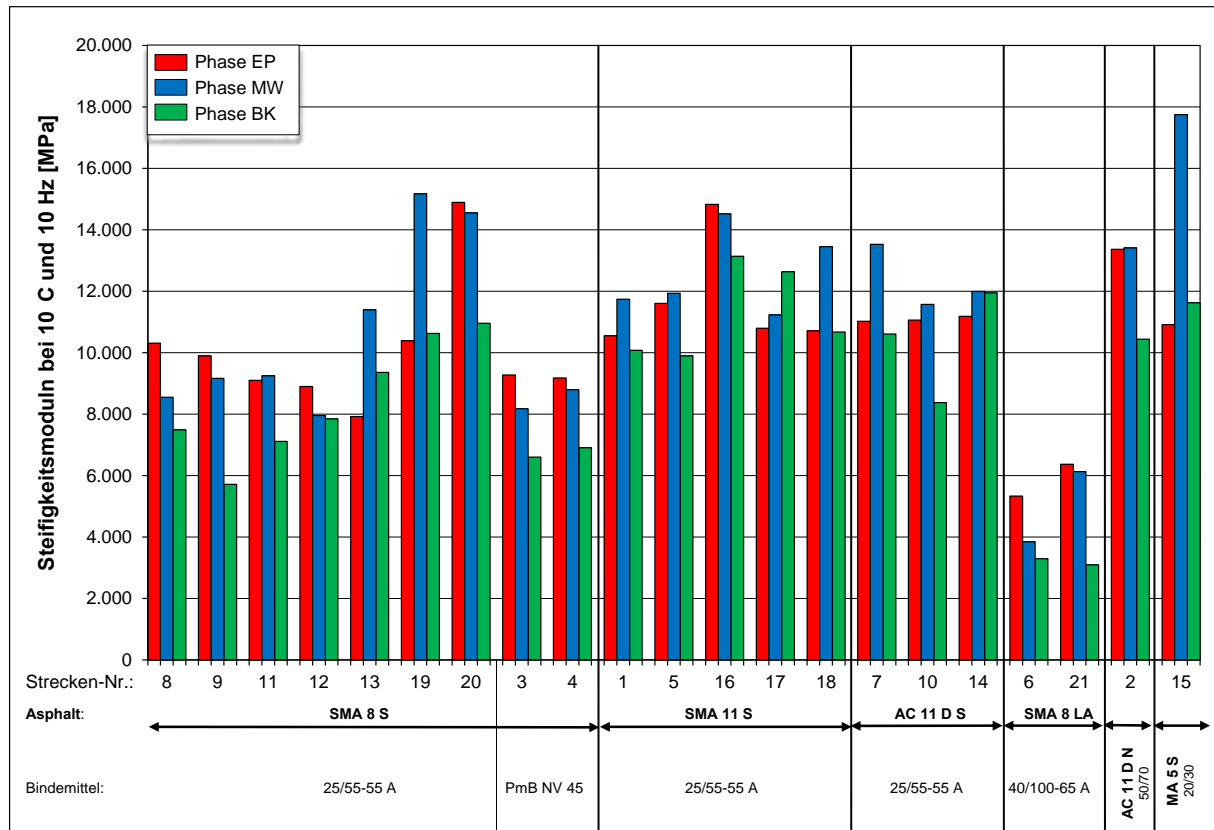


Bild A25: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei 10 °C und 10 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

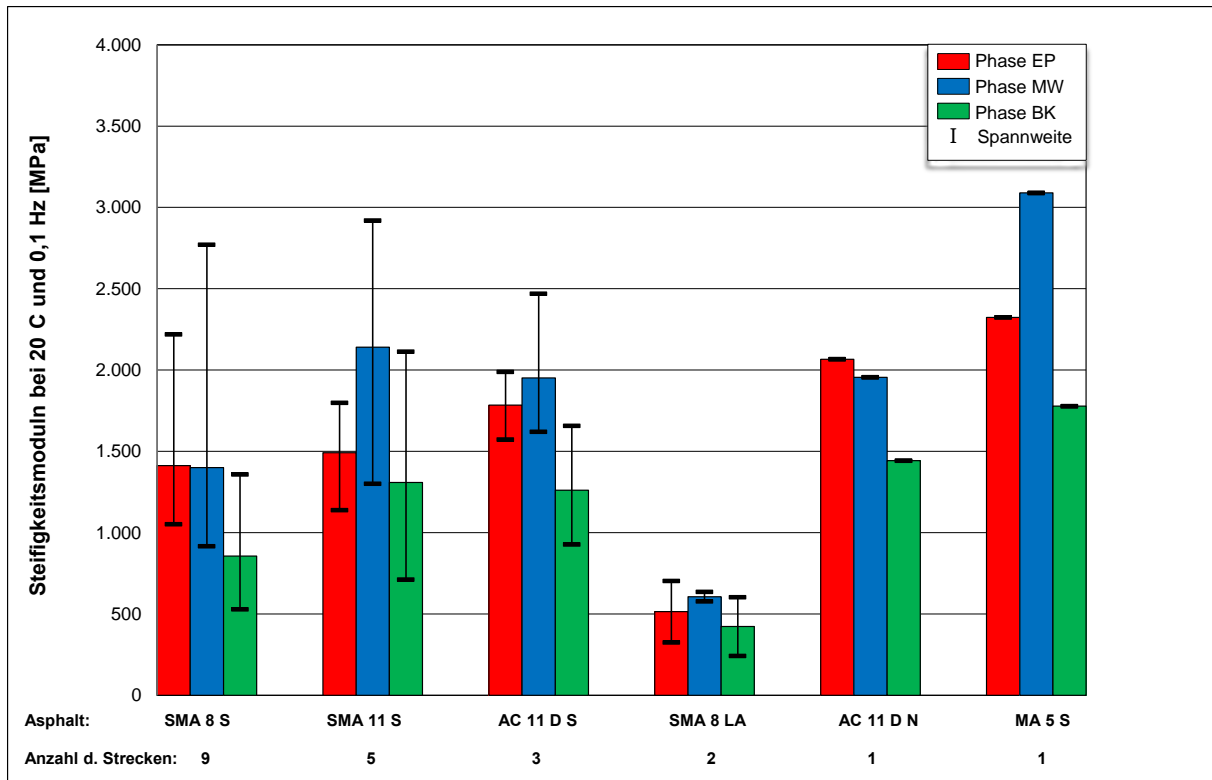


Bild A26: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	1.413	1.491	1.785	514	2.066	2.324
	Minimum		1.052	1.138	1.572	325	-	-
	Maximum		2.219	1.798	1.989	703	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	1.400	2.141	1.951	606	1.955	3.089
	Minimum		917	1.300	1.621	577	-	-
	Maximum		2.770	2.920	2.469	636	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	855	1.308	1.261	422	1.443	1.778
	Minimum		528	712	927	242	-	-
	Maximum		1.357	2.113	1.657	603	-	-

Tabelle A3: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

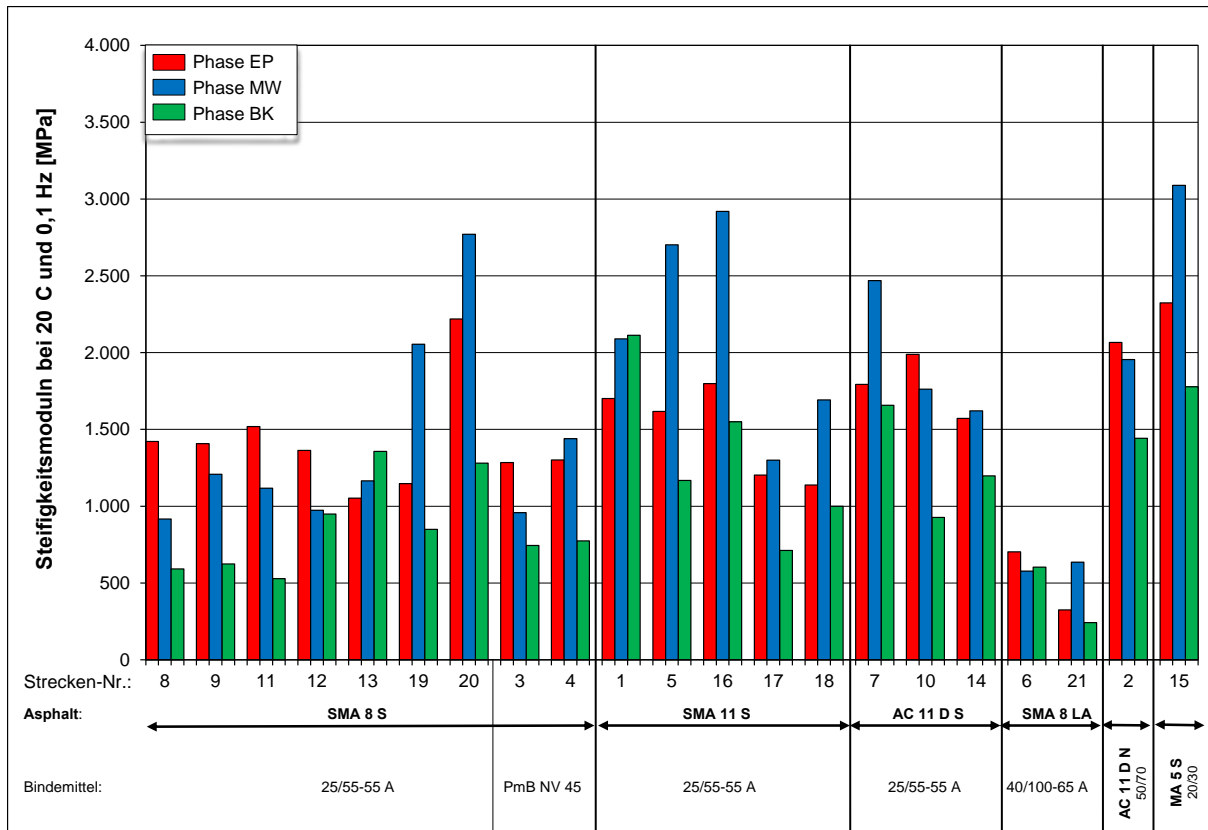


Bild A27: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

SMA 8 S			einfache Varianz- analyse	LSD-Test						multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse		
				■ EP ■ MW ■ BK			Ranking der homogenen Gruppen			Faktor	Verwerf.	%	Faktor	Verwerf.	%
				1. Gruppe	2. Gruppe	3. Gruppe	H0-Hypo.			H0-Hypo.					
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	3 SMA 8 S	PmB NV 45	n. signifi.	■	■	■				Phase	ja	21,17			
	4 SMA 8 S	PmB NV 45	n. signifi.	■	■	■				Strecke	ja	51,7			
	8 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■				Phase/ Strecke	ja	19,18	Phase	ja	23,06
	9 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■				Fehler		7,95	Strecke	ja	51,82
	12 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■							Strecke	ja	17,93
	13 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■							Fehler		7,18
	19 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■									
	20 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■									
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	3 SMA 8 S	PmB NV 45	signifi.	■	■	■				Phase	ja	20,29			
	4 SMA 8 S	PmB NV 45	signifi.	■	■	■				Strecke	ja	50,94			
	8 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■				Phase/ Strecke	ja	25,88	Phase	ja	17,45
	9 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■				Fehler		2,89	Strecke	ja	50,74
	11 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■							Phase/ Strecke	ja	28,92
	12 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■							Fehler		2,88
	13 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■									
	19 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■									
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	3 SMA 8 S	PmB NV 45	signifi.	■	■	■				Phase	ja	29,02			
	4 SMA 8 S	PmB NV 45	signifi.	■	■	■				Strecke	ja	26,42			
	8 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■				Phase/ Strecke	ja	33,8	Phase	ja	24,39
	9 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■				Fehler		10,76	Strecke	ja	27,62
	11 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■							Phase/ Strecke	ja	36,72
	12 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■							Fehler		11,27
	13 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■									
	19 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■									
20 SMA 8 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■										

Tabelle A4: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an SMA 8 S

SMA 11 S			einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple			
				Ranking der homogenen Gruppen			Varianzanalyse			Faktor	Verwerf.	%				
				1. Gruppe			2. Gruppe						3. Gruppe			H0-Hypo.
				EP	MW	BK	EP	MW	BK				EP	MW	BK	
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	1	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	39,04
	5	SMA 11 S	25/55-55 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	31,29
	16	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/		
	17	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	nein	8,24
	18	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Fehler		21,42
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	1	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	7,28
	5	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	45,16
	16	SMA 11 S	25/55-55 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/		
	17	SMA 11 S	25/55-55 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	23,59
	18	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Fehler		23,97
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	1	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	34,73
	5	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	33,14
	16	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/		
	17	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	21,78
	18	SMA 11 S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Fehler		10,35

Tabelle A5: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an SMA 11 S

AC 11 D S			einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple			
				Ranking der homogenen Gruppen			Varianzanalyse			Faktor	Verwerf.	%				
				1. Gruppe			2. Gruppe						3. Gruppe			H0-Hypo.
				EP	MW	BK	EP	MW	BK				EP	MW	BK	
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	7	AC 11 D S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	36,36
	10	AC 11 D S	25/55-55 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	nein	-
	14	AC 11 D S	25/55-55 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/		
														Strecke	nein	23,54
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	7	AC 11 D S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	28,13
	10	AC 11 D S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	9,56
	14	AC 11 D S	25/55-55 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/		
														Strecke	ja	44,72
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	7	AC 11 D S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	40,81
	10	AC 11 D S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	18,26
	14	AC 11 D S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/		
														Strecke	ja	29,37
														Fehler		11,57

Tabelle A6: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an AC 11 D S

SMA 8 LA				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple			
					Ranking der homogenen Gruppen									Varianzanalyse			
					1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			Faktor	Verwerf.	%	
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	6 SMA 8 LA	40/100-65 A	signifi.	■											Phase	ja	72,98
	21 SMA 8 LA	40/100-65 A	signifi.	■											Strecke	ja	17,34
															Phase/ Strecke	nein	4,57
															Fehler		5,1
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	6 SMA 8 LA	40/100-65 A	signifi.	■											Phase	ja	56,08
	21 SMA 8 LA	40/100-65 A	signifi.	■	■										Strecke	ja	10,98
															Phase/ Strecke	ja	28,62
															Fehler		4,32
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	6 SMA 8 LA	40/100-65 A	n. signifi.	■	■										Phase	ja	-
	21 SMA 8 LA	40/100-65 A	signifi.	■											Strecke	ja	28,39
															Phase/ Strecke	ja	48,49
															Fehler		23,11

Tabelle A7: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an SMA 8 LA

AC 11 D N				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									
					Ranking der homogenen Gruppen									
					1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	2	AC 11 D N	50/70	signifi.	■	■								
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	2	AC 11 D N	50/70	signifi.	■	■								
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	2	AC 11 D N	50/70	signifi.	■	■								

Tabelle A8: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an AC 11 D N

MA 5 S				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									
					Ranking der homogenen Gruppen									
					1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	15	MA 5 S	20/30	signifi.										
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	15	MA 5 S	20/30	signifi.	■									
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	15	MA 5 S	20/30	signifi.	■									

Tabelle A9: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an MA 5 S

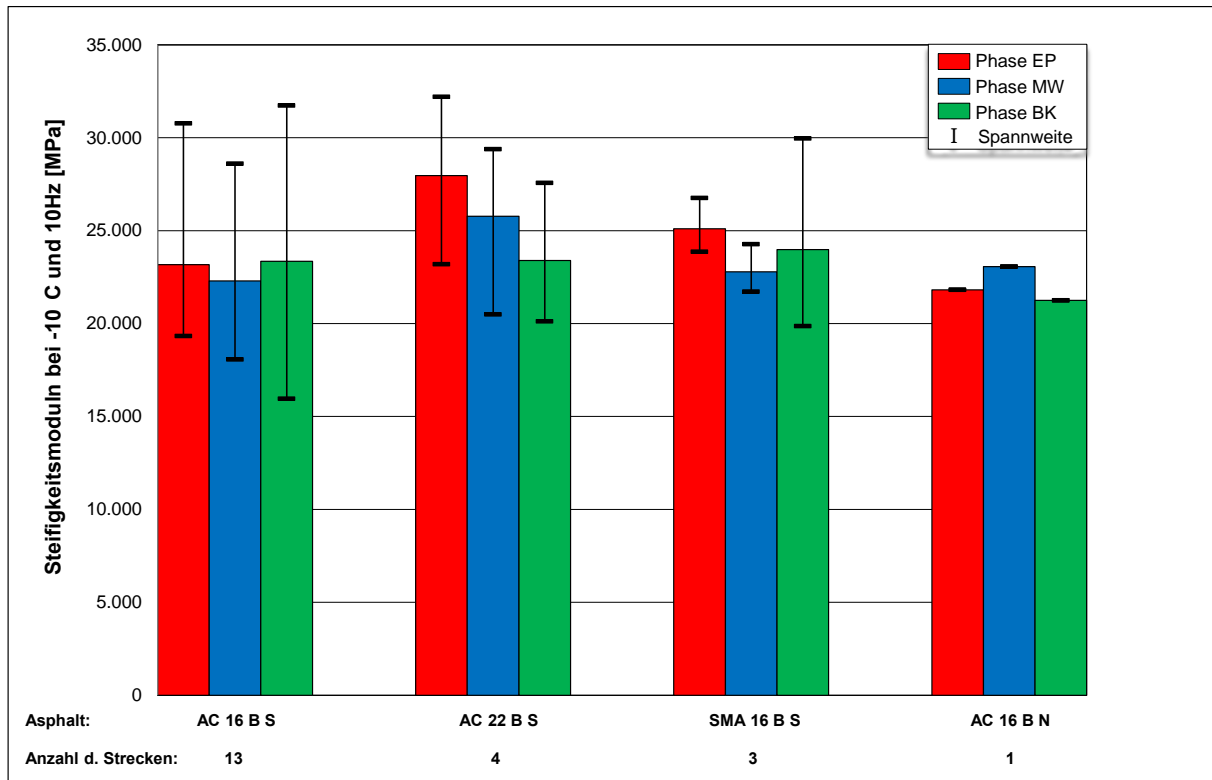


Bild A28: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei -10 °C und 10 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	AC 16 B S	AC 22 B S	SMA 16 B S	AC 16 B N
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	13	4	3	1
EP	Mittelwert	[MPa]	23.165	27.960	25.103	21.819
	Minimum		19.328	23.198	23.874	-
	Maximum		30.775	32.207	26.757	-
MW	Mittelwert	[MPa]	22.299	25.774	22.784	23.066
	Minimum		18.068	20.497	21.725	-
	Maximum		28.603	29.391	24.274	-
BK	Mittelwert	[MPa]	23.352	23.397	23.980	21.253
	Minimum		15.956	20.121	19.869	-
	Maximum		21.736	27.570	29.961	-

Tabelle A10: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei -10 °C und 10 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

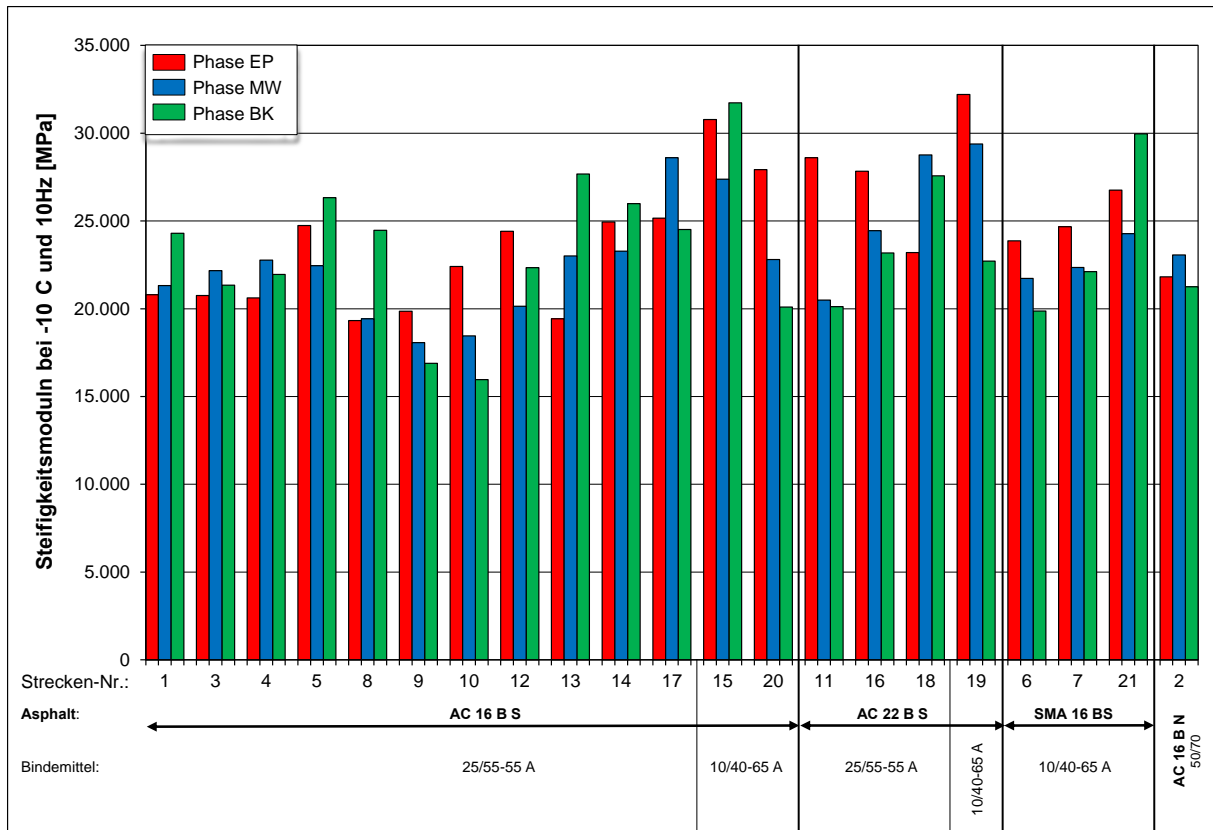


Bild A29: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei -10 °C und 10 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	AC 16 B S	AC 22 B S	SMA 16 B S	AC 16 B N
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	13	4	3	1
EP	Mittelwert	[MPa]	13.954	17.511	15.644	12.697
	Minimum		10.904	12.516	13.337	-
	Maximum		21.554	21.325	19.986	-
MW	Mittelwert	[MPa]	13.305	18.508	14.426	13.187
	Minimum		9.396	14.602	12.883	-
	Maximum		17.947	20.395	17.372	-
BK	Mittelwert	[MPa]	13.117	15.310	12.877	12.173
	Minimum		8.544	10.861	9.401	-
	Maximum		18.849	19.818	16.711	-

Tabelle A11: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 10 °C und 10 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalt

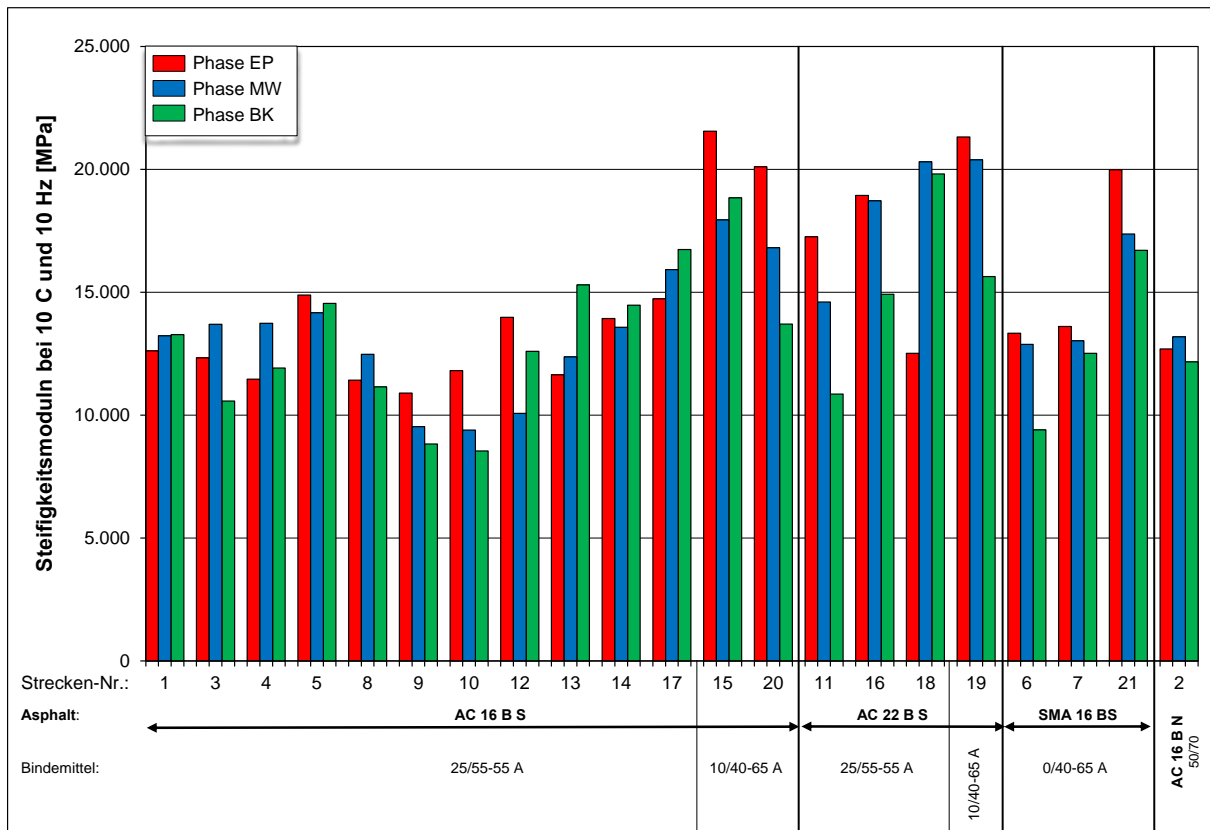


Bild A30: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei 10 °C und 10 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalt

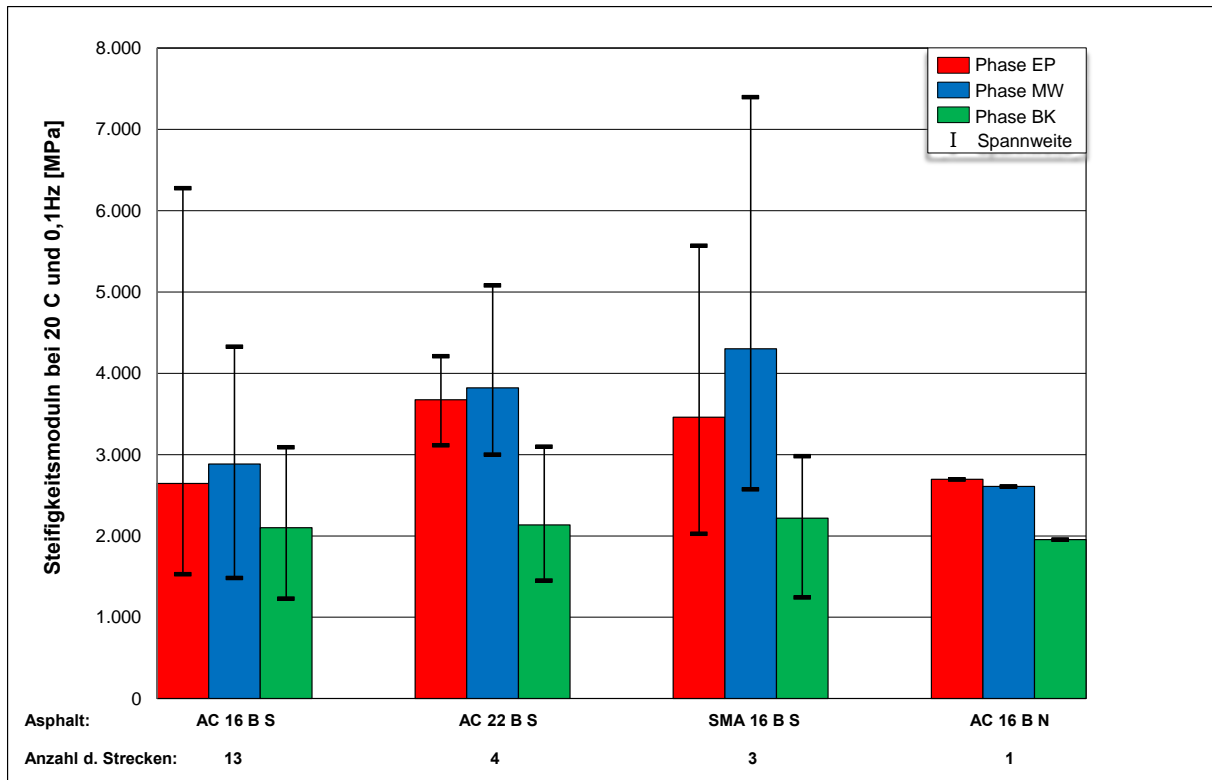


Bild A31: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	AC 16 B S	AC 22 B S	SMA 16 B S	AC 16 B N
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	13	4	3	1
EP	Mittelwert	[MPa]	2.646	3.675	3.459	2.696
	Minimum		1.529	3.115	2.026	-
	Maximum		6.276	4.210	5.571	-
MW	Mittelwert	[MPa]	2.885	3.823	4.303	2.608
	Minimum		1.484	3.000	2.574	-
	Maximum		4.328	5.081	7.398	-
BK	Mittelwert	[MPa]	2.101	2.135	2.218	1.955
	Minimum		1.229	1.451	1.245	-
	Maximum		3.092	3.099	2.981	-

Tabelle A12: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

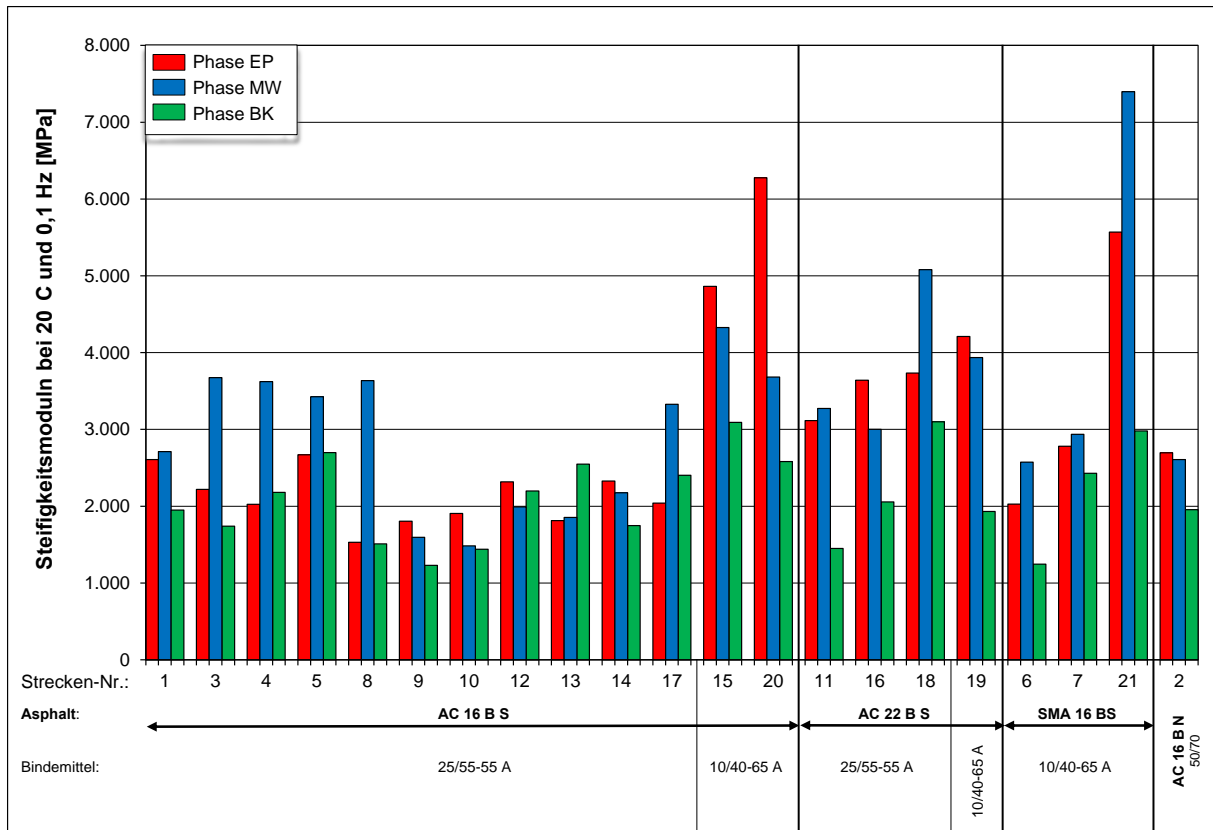


Bild A32: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

AC 16 B S				einfache Varianz- analyse	LSD-Test						multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse				
					EP			MW		BK	Faktor	Verwerf. HO-Hypo.	%	Faktor	Verwerf. HO-Hypo.	%		
					Ranking der homogenen Gruppen													
				1. Gruppe			2. Gruppe		3. Gruppe									
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	1	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Phase	ja	-	Phase	ja	-
	3	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█				Strecke	ja	47,88	Strecke	ja	36,05
	4	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Phase/			Phase/		
	5	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Strecke	ja	37,04	Strecke	ja	46,79
	8	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Fehler		15,08	Fehler		17,16
	9	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	10	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	12	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	13	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	14	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	17	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	15	AC 16 B S	10/40-65 A	n. signifi.	█	█	█	█	█							Phase	ja	-
20	AC 16 B S	10/40-65 A	signifi.	█	█	█	█	█							Strecke	ja	54,16	
															Phase/Str.	ja	30,21	
															Fehler		15,62	
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	1	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█				Phase	ja	0,09	Phase	nein	-
	3	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Strecke	ja	68,75	Strecke	ja	54,2
	4	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Phase/			Phase/		
	5	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█				Strecke	ja	22,07	Strecke	ja	29,57
	8	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█				Fehler		9,1	Fehler		16,23
	9	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	10	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	12	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	13	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	14	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	17	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	15	AC 16 B S	10/40-65 A	signifi.	█	█	█	█	█							Phase	ja	43,25
20	AC 16 B S	10/40-65 A	signifi.	█	█	█	█	█							Strecke	ja	24,38	
															Phase/Str.	ja	20,56	
															Fehler		11,81	
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	1	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Phase	ja	9,58	Phase	ja	20,88
	3	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Strecke	ja	37,49	Strecke	ja	14,8
	4	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Phase/			Phase/		
	5	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Strecke	ja	43,2	Strecke	ja	48,2
	8	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█				Fehler		9,73	Fehler		16,11
	9	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	10	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	12	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	13	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	14	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.	█	█	█	█	█									
	17	AC 16 B S	25/55-55 A	n. signifi.	█	█	█	█	█									
	15	AC 16 B S	10/40-65 A	signifi.	█	█	█	█	█							Phase	ja	64,46
20	AC 16 B S	10/40-65 A	signifi.	█	█	█	█	█							Strecke	nein	-	
															Phase/Str.	ja	23,59	
															Fehler		11,95	

Tabelle A13: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an AC 16 B S

AC 22 B S				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse									
					Ranking der homogenen Gruppen			1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			Faktor	Verwerf. H0-Hypo.	%	Faktor						
					EP	MW	BK	1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe						Verwerf.	%	H0-Hypo.				
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	11	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	-	Phase/Str. Fehler	ja	-	83,48	16,52	
	16	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	0,41		71,55	17,36			
	18	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/								
	19	AC 22 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja							
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	11	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	-	Phase/Str. Fehler	ja	-	85,85	14,15	
	16	AC 22 B S	25/55-55 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	4,17		81,29	14,54			
	18	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/								
	19	AC 22 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja							
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	11	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	54,66	Phase/Str. Fehler	ja	41,35	28,18	12,18	
	16	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja	18,2		10,97	16,17			
	18	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase/								
	19	AC 22 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja							

Tabelle A14: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an AC 22 B S

SMA 16 B S				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse								
					Ranking der homogenen Gruppen			1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			Faktor	Verwerf. H0-Hypo.	%	Faktor					
					EP	MW	BK	1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe						Verwerf.	%	H0-Hypo.			
Steifigkeit bei -10 °C; 10 Hz	6	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	-	Phase/	ja	-	46,29	35,58	18,13
	7	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja							
	21	SMA 16 B S	10/40-65 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja						
Steifigkeit bei 10 °C; 10 Hz	6	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	11,24	Phase/	ja	73,98	4,27	10,51	
	7	SMA 16 B S	10/40-65 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja							
	21	SMA 16 B S	10/40-65 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	nein							
Steifigkeit bei 20 °C; 0,1 Hz	6	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja	15,81	Phase/	ja	58,7	21,4	4,08	
	7	SMA 16 B S	10/40-65 A	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja							
	21	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Strecke	ja							

Tabelle A15: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an SMA 16 B S

AC 16 B N				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse							
					Ranking der homogenen Gruppen			1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			Faktor	Verwerf. H0-Hypo.	%	Faktor				
					EP	MW	BK	1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe						Verwerf.	%	H0-Hypo.		
Steifigkeit bei -10 °C, 10 Hz	2	AC 16 B N	50/70	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja						
Steifigkeit bei 10 °C, 10 Hz	2	AC 16 B N	50/70	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja						
Steifigkeit bei 20 °C, 0,1 Hz	2	AC 16 B N	50/70	n. signifi.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Phase	ja						

Tabelle A16: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an AC 16 B N

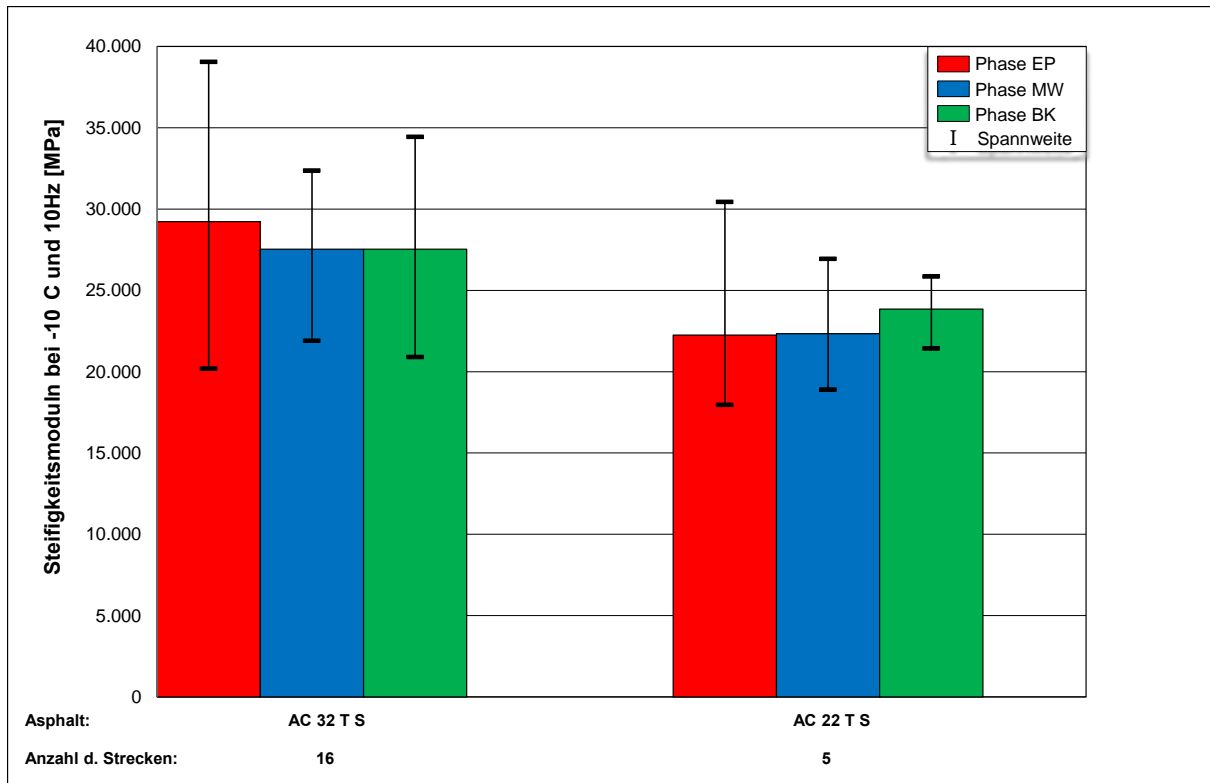


Bild A33: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei -10 °C und 10 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	AC 32 T S	AC 22 TS
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	16	5
EP	Mittelwert	[MPa]	29.225	22.256
	Minimum		20.196	17.962
	Maximum		39.050	30.439
MW	Mittelwert	[MPa]	27.533	22.338
	Minimum		21.902	18.896
	Maximum		32.373	26.937
BK	Mittelwert	[MPa]	27.530	23.854
	Minimum		20.897	21.423
	Maximum		34.445	25.855

Tabelle A17: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei -10 °C und 10 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

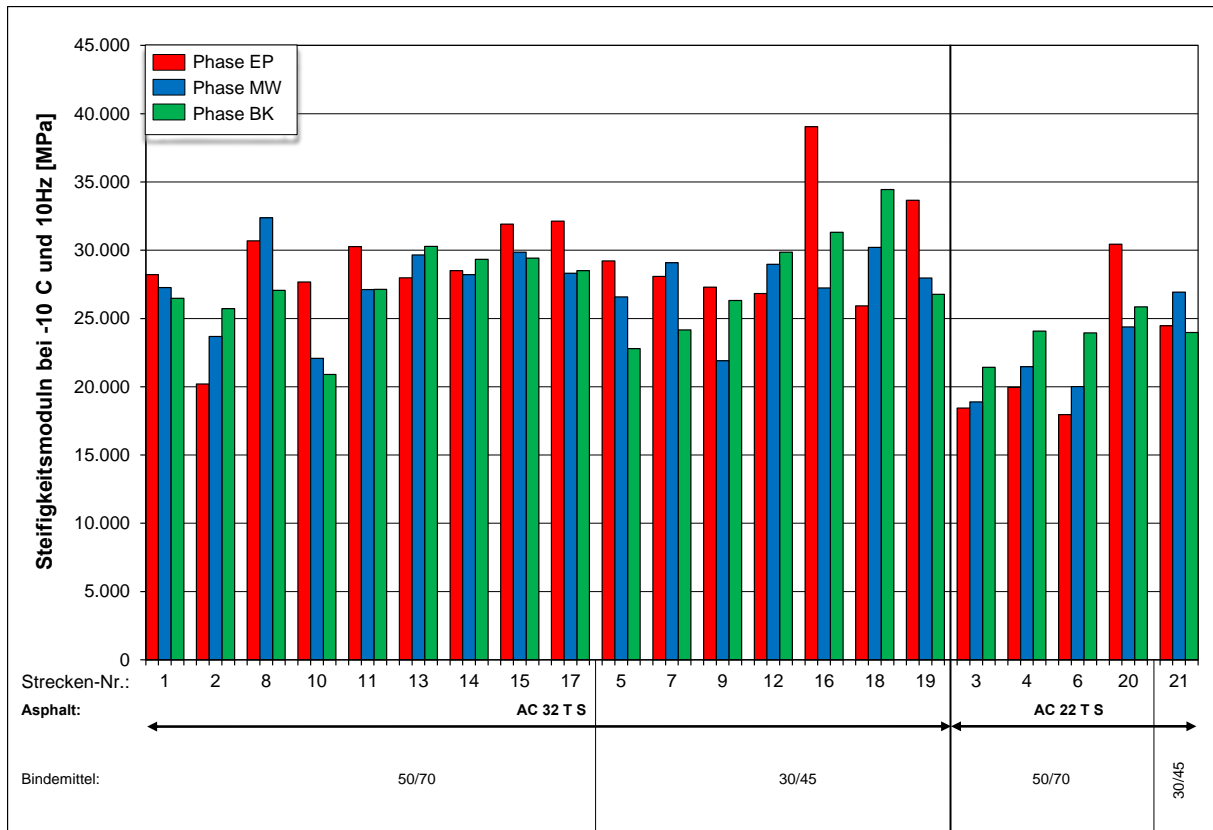


Bild A34: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei -10 °C und 10 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	AC 32 T S	AC 22 TS
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	16	5
EP	Mittelwert	[MPa]	18.947	14.735
	Minimum		11.376	10.210
	Maximum		29.509	20.203
MW	Mittelwert	[MPa]	18.845	14.877
	Minimum		12.775	11.584
	Maximum		24.774	19.286
BK	Mittelwert	[MPa]	17.747	15.211
	Minimum		13.209	13.326
	Maximum		24.934	18.077

Tabelle A18: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 10 °C und 10 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

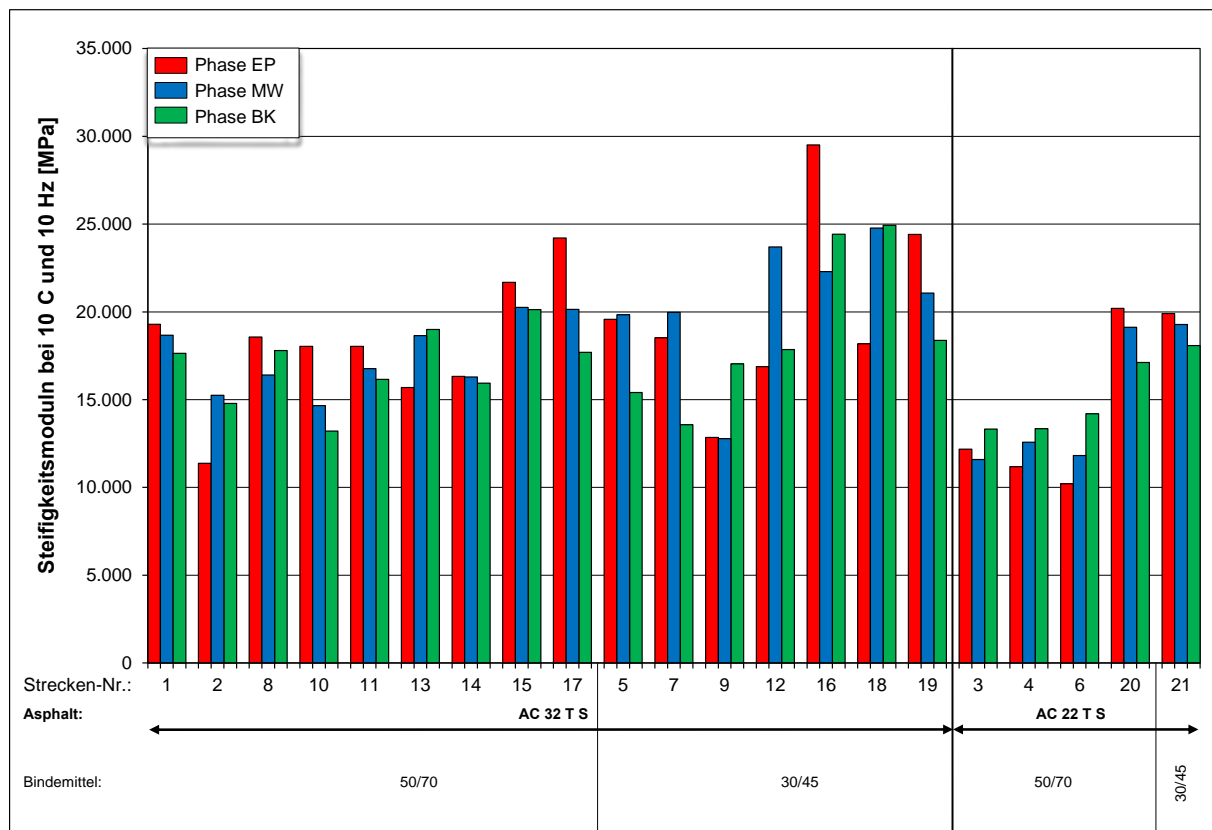


Bild A35: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei 10 °C und 10 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

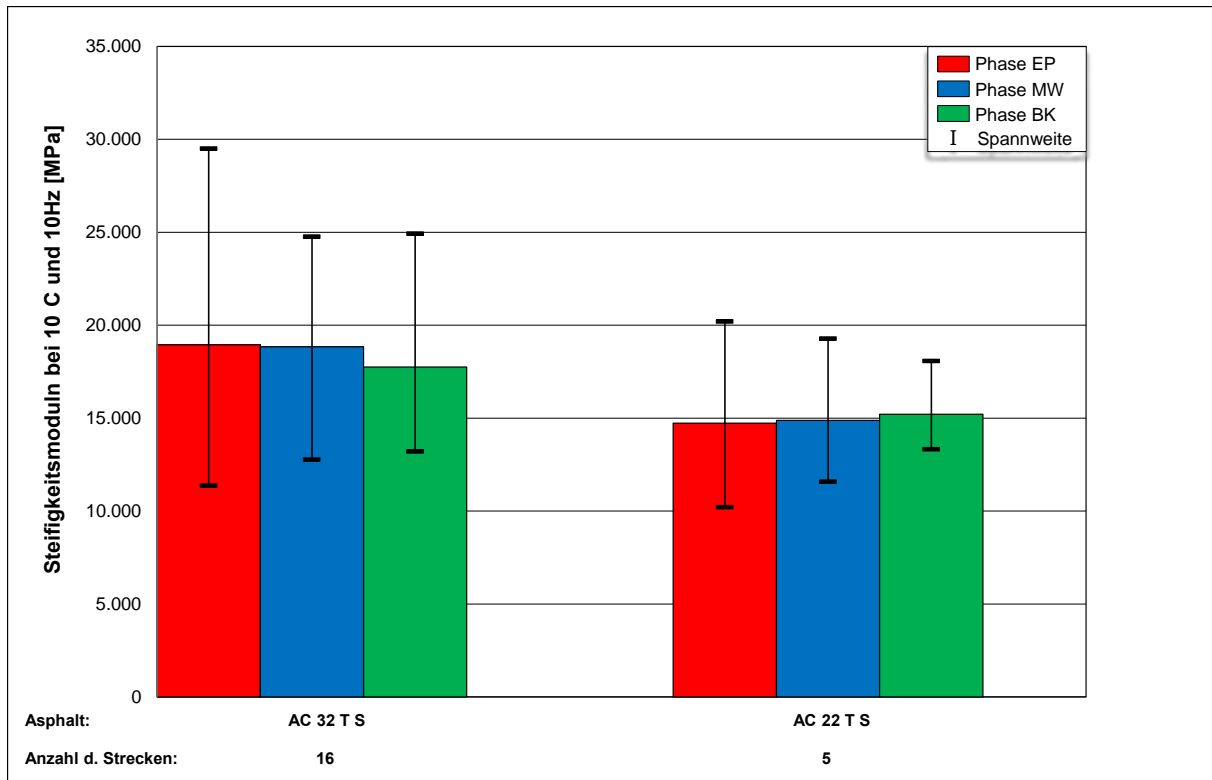


Bild A36: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	AC 32 T S	AC 22 TS
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	16	5
EP	Mittelwert	[MPa]	4.008	3.335
	Minimum		1.944	2.425
	Maximum		9.550	4.857
MW	Mittelwert	[MPa]	4.203	3.741
	Minimum		1.834	2.531
	Maximum		7.710	7.507
BK	Mittelwert	[MPa]	3.018	2.843
	Minimum		1.659	2.267
	Maximum		5.191	3.714

Tabelle A19: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Steifigkeitsmoduln bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

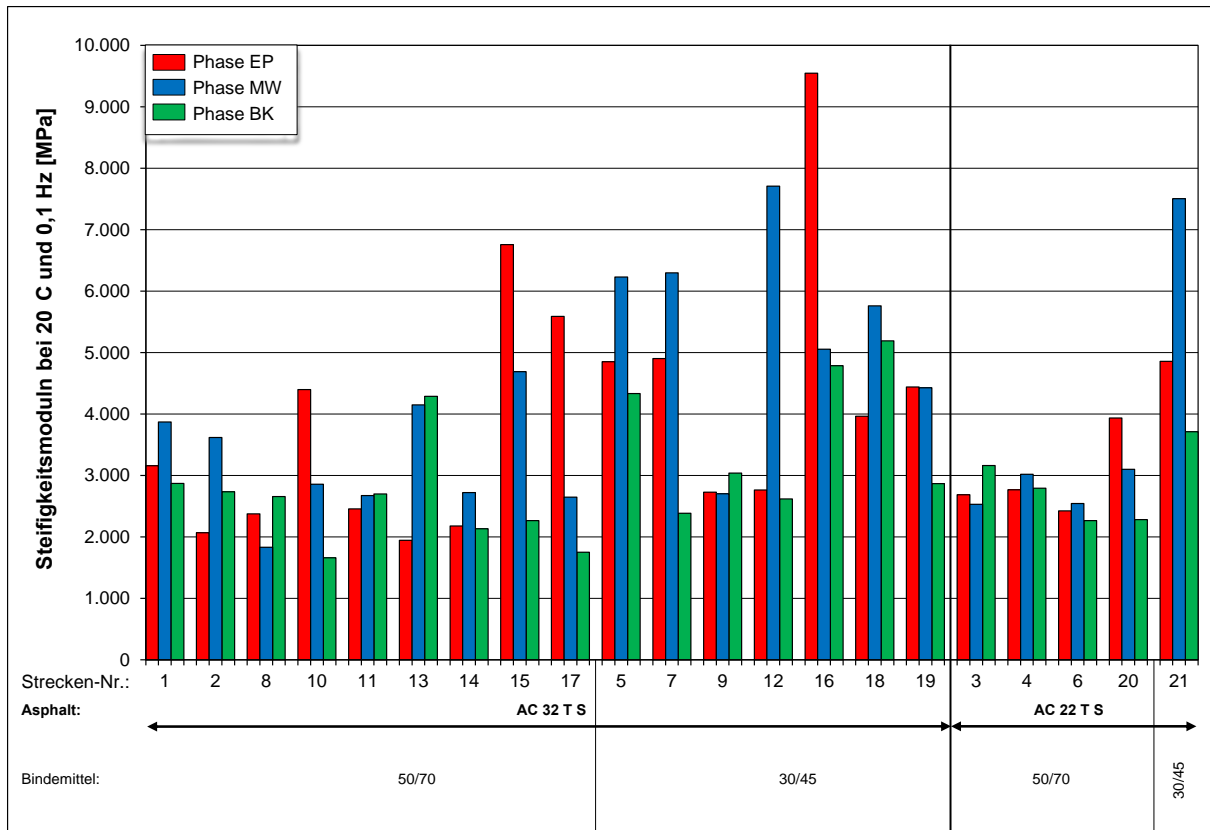


Bild A37: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Steifigkeitsversuche bei 20 °C und 0,1 Hz an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

AC 22 T S				einfache Varianzanalyse			LSD-Test			multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse		
				Ranking der homogenen Gruppen			EP	MW	BK	Faktor	Verwerf.	%	Faktor	Verwerf.	%
				1. Gruppe	2. Gruppe	3. Gruppe				H0-Hypo.			H0-Hypo.		
Steifigkeit	bei -10 °C; 10 Hz	3 AC 22 T S	50/70	n. signifi.								Phase	ja	2,69	
		4 AC 22 T S	50/70	signifi.								Strecke	ja	53,53	
		6 AC 22 T S	50/70	signifi.								Phase/			
		20 AC 22 T S	50/70	signifi.								Strecke	ja	36,37	
		21 AC 22 T S	30/45	signifi.								Fehler		7,4	
Steifigkeit	bei 10 °C; 10 Hz	3 AC 22 T S	50/70	n. signifi.								Phase	nein	-	
		4 AC 22 T S	50/70	signifi.								Strecke	ja	83,07	
		6 AC 22 T S	50/70	signifi.								Phase/			
		20 AC 22 T S	50/70	signifi.								Strecke	ja	13,71	
		21 AC 22 T S	30/45	n. signifi.								Fehler		3,22	
Steifigkeit	bei 20 °C; 0,1 Hz	3 AC 22 T S	50/70	signifi.								Phase	ja	1,06	
		4 AC 22 T S	50/70	n. signifi.								Strecke	ja	52,66	
		6 AC 22 T S	50/70	n. signifi.								Phase/			
		20 AC 22 T S	50/70	signifi.								Strecke	ja	42,92	
		21 AC 22 T S	30/45	signifi.								Fehler		3,36	

Tabelle A20: Ergebnisse der statistischen Analyse der Steifigkeitsversuche an AC 22 T S

Phase	Asphalt	[-]	AC 16 B S	AC 22 B S	SMA 16 B S	AC 16 B N
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	13	4	3	1
EP	Mittelwert	[-]	13.522	9.062	21.254	8.358
	Minimum		6.239	4.899	18.981	-
	Maximum		26.962	12.742	24.252	-
MW	Mittelwert	[-]	13.640	10.325	17.543	7.230
	Minimum		6.832	5.649	8.820	-
	Maximum		20.811	14.052	29.108	-
BK	Mittelwert	[-]	13.675	10.815	14.738	4.790
	Minimum		6.207	4.045	7.455	-
	Maximum		21.140	19.495	22.408	-

Tabelle A21: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Untersuchungsergebnisse der Ermüdungsversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalt - Ertragbare Lastwechselzahl bei einer Dehnung von 0,1%

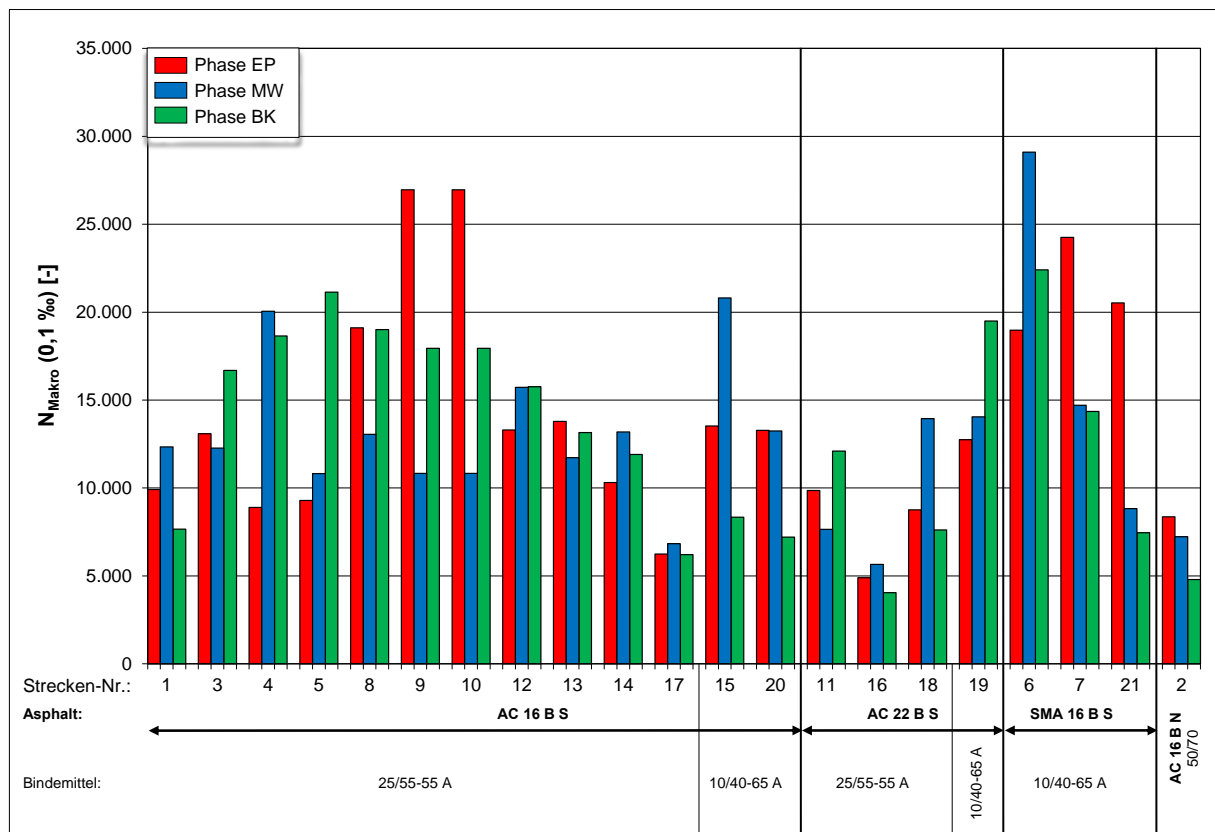


Bild A38: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Ermüdungsversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalt - Ertragbare Lastwechselzahl bei einer Dehnung von 0,1%

Phase	Asphalt	[-]	AC 32 T S	AC 22 TS
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	16	5
EP	Mittelwert	[-]	4.722	7.383
	Minimum		1.958	4.600
	Maximum		8.330	9.709
MW	Mittelwert	[-]	5.556	6.225
	Minimum		2.936	3.594
	Maximum		10.547	10.312
BK	Mittelwert	[-]	4.698	6.519
	Minimum		2.583	3.433
	Maximum		8.184	7.692

Tabelle A22: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten Untersuchungsergebnisse der Ermüdungsversuche an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten - Ertragbare Lastwechselzahl bei einer Dehnung von 0,1‰

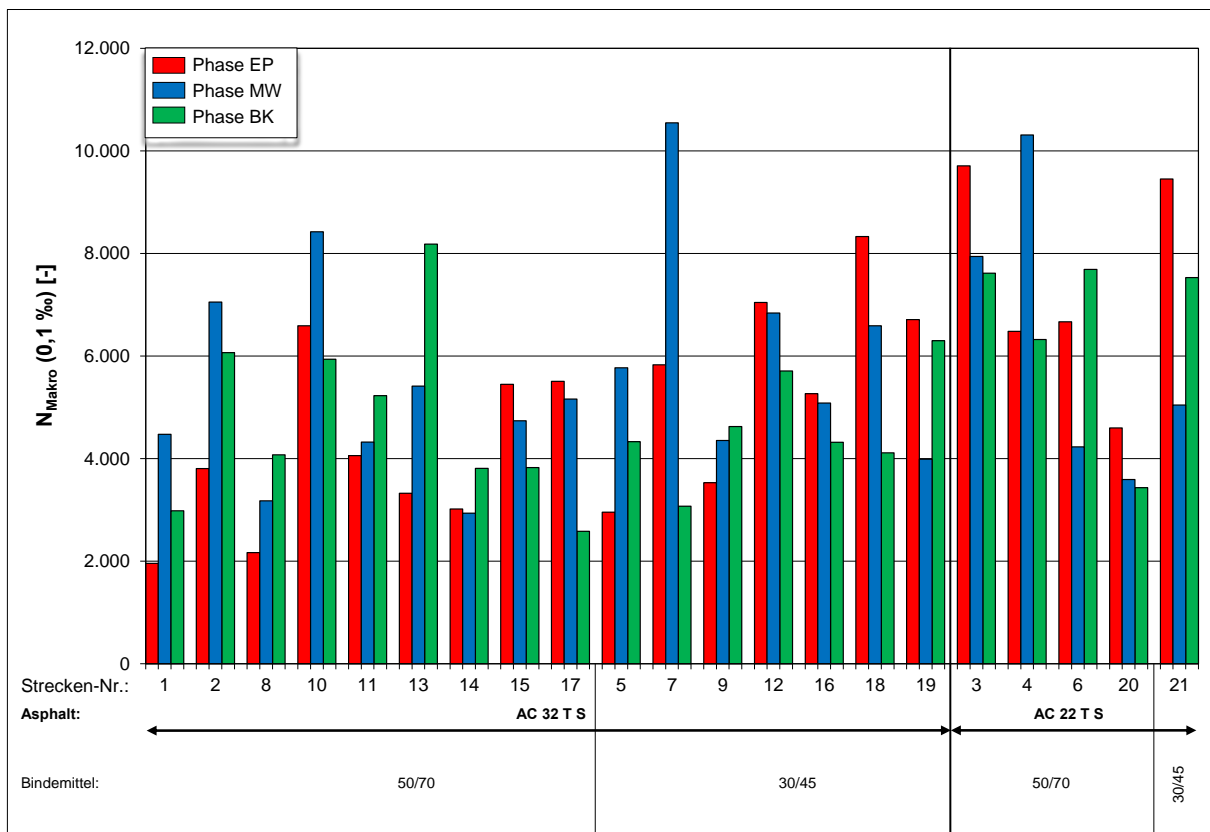


Bild A39: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Ermüdungsversuche an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten - Ertragbare Lastwechselzahl bei einer Dehnung von 0,1‰

AC 16 B S				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse		
					Ranking der homogenen Gruppen			Faktor			Verwerf.			%					
				1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			H0-Hypo.			H0-Hypo.			
				EP	MW	BK													
LWZ bei 0,1 ‰ ϵ_{anf} .	1	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.										Phase	nein	-	Phase	nein	-
	3	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.										Strecke	ja	21,05	Strecke	ja	30,12
	4	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.										Phase/ Strecke	ja	32,35	Phase/ Strecke	ja	23,3
	5	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.										Fehler		46,6	Fehler		46,58
	8	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.															
	9	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.															
	10	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.															
	12	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.															
	13	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.															
	14	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.															
17	AC 16 B S	25/55-55 A	signifi.																
15	AC 16 B S	10/40-65 A	signifi.														Phase	ja	57,13
20	AC 16 B S	10/40-65 A	signifi.														Strecke	nein	5,17
																	Phase/Str.	nein	-
																	Fehler		37,7
AC 22 B S				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse		
Ranking der homogenen Gruppen			Faktor			Verwerf.			%										
1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			H0-Hypo.			H0-Hypo.							
LWZ bei 0,1 ‰ ϵ_{anf} .	11	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.										Phase	nein	-	Phase	nein	-
	16	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.										Strecke	ja	60,02	Strecke	ja	49,37
	18	AC 22 B S	25/55-55 A	signifi.										Phase/ Strecke	nein	12,58	Phase/Str.	nein	17,83
	19	AC 22 B S	10/40-65 A	signifi.										Fehler		27,4	Fehler		32,8
SMA 16 B S				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse		
Ranking der homogenen Gruppen			Faktor			Verwerf.			%										
1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			H0-Hypo.			H0-Hypo.							
LWZ bei 0,1 ‰ ϵ_{anf} .	6	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.										Phase	ja	3,45	Phase	ja	3,45
	7	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.										Strecke	ja	32,78	Strecke	ja	32,78
	21	SMA 16 B S	10/40-65 A	signifi.										Phase/ Strecke	ja	37,76	Phase/ Strecke	ja	37,76
														Fehler		26	Fehler		26
AC 16 B N				einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse		
Ranking der homogenen Gruppen			Faktor			Verwerf.			%										
1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe			H0-Hypo.			H0-Hypo.							
LWZ	2	AC 16 B N	50/70	signifi.															

Tabelle A23: Ergebnisse der statistischen Analyse der Ermüdungsversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten - Ertragbare Lastwechselzahl bei einer Dehnung von 0,1‰

AC 32 TS			einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse			
				EP			MW			BK			Faktor	Verwerf. HO-Hypo.	%	Faktor	Verwerf. HO-Hypo.	%	
				Ranking der homogenen Gruppen															
				1. Gruppe			2. Gruppe			3. Gruppe									
LWZ bei 0,1 ‰ E.anf.	1	AC 32 TS	50/70	signifi.										Phase	ja	2,27	Phase	ja	4,57
	2	AC 32 TS	50/70	signifi.										Strecke	ja	18,44	Strecke	ja	27,83
	8	AC 32 TS	50/70	signifi.										Phase/			Phase/		
	10	AC 32 TS	50/70	signifi.										Strecke	ja	35,23	Strecke	ja	31,12
	11	AC 32 TS	50/70	signifi.										Fehler		44,06	Fehler		36,48
	13	AC 32 TS	50/70	signifi.															
	14	AC 32 TS	50/70	signifi.															
	15	AC 32 TS	50/70	signifi.															
	17	AC 32 TS	50/70	signifi.															
	5	AC 32 TS	30/45	signifi.													Phase	ja	1,39
	7	AC 32 TS	30/45	signifi.													Strecke	ja	-
	9	AC 32 TS	30/45	signifi.													Phase/		
	12	AC 32 TS	30/45	signifi.													Strecke	ja	40,89
	16	AC 32 TS	30/45	signifi.													Fehler		57,72
	18	AC 32 TS	30/45	signifi.															
	19	AC 32 TS	30/45	signifi.															
	AC 22 TS			einfache Varianz- analyse	LSD-Test									multiple Varianzanalyse			multiple Varianzanalyse		
					EP			MW			BK			Faktor	Verwerf. HO-Hypo.	%	Faktor	Verwerf. HO-Hypo.	%
					Ranking der homogenen Gruppen														
1. Gruppe					2. Gruppe			3. Gruppe											
LWZ bei 0,1 ‰ E.anf.	3	AC 22 TS	50/70	signifi.										Phase	nein	-	Strecke	ja	42,33
	4	AC 22 TS	50/70	signifi.										Strecke	ja	34,86	Phase/		
	6	AC 22 TS	50/70	signifi.										Phase/			Strecke	nein	14,93
	20	AC 22 TS	50/70	signifi.										Strecke	nein	14,62	Fehler		42,74
	21	AC 22 TS	30/45	signifi.										Fehler		50,53			

Tabelle A24: Ergebnisse der statistischen Analyse der Ermüdungsversuche an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalt - Ertragbare Lastwechselzahl bei einer Dehnung von 0,1‰

Strecke	Phase EP					Phase MW					Phase BK					
	C ₁	C ₂	R ²	N(0,1)	s _{log}	C ₁	C ₂	R ²	N(0,1)	s _{log}	C ₁	C ₂	R ²	N(0,1)	s _{log}	
AC 32 T S	1	4,79	-2,61	0,93	1.958	0,08	4,70	-2,98	0,88	4.474	0,17	10,03	-2,47	0,98	2.984	0,07
	2	4,23	-2,95	0,98	3.806	0,08	0,47	-4,18	0,97	7.055	0,11	0,93	-3,81	0,99	6.069	0,05
	5	0,23	-4,11	0,95	2.954	0,14	0,08	-4,85	0,97	5.772	0,12	1,34	-3,51	0,96	4.332	0,12
	7	0,34	-4,24	0,97	5.831	0,13	0,37	-4,45	0,93	10.547	0,16	1,78	-3,24	0,94	3.074	0,12
	8	2,45	-2,95	0,94	2.166	0,09	1,42	-3,35	0,91	3.177	0,13	8,20	-2,70	0,95	4.074	0,06
	9	0,85	-3,62	0,92	3.532	0,15	2,87	-3,18	0,95	4.356	0,13	2,04	-3,36	0,97	4.627	0,11
	10	0,22	-4,47	0,98	6.591	0,12	0,13	-4,82	0,97	8.424	0,16	4,37	-3,13	0,99	5.939	0,05
	11	13,59	-2,48	0,87	4.059	0,14	0,97	-3,65	0,99	4.324	0,05	0,66	-3,90	0,99	5.229	0,06
	12	0,24	-4,48	0,97	7.046	0,10	0,74	-3,96	0,96	6.841	0,09	1,64	-3,54	0,99	5.709	0,06
	13	5,56	-2,78	0,91	3.327	0,14	0,85	-3,80	0,98	5.416	0,09	0,76	-4,03	0,97	8.184	0,14
	14	5,54	-2,74	0,87	3.018	0,16	1,02	-3,46	0,97	2.936	0,08	1,95	-3,29	0,94	3.809	0,11
	15	0,83	-3,82	0,96	5.451	0,15	0,28	-4,24	0,96	4.738	0,13	0,74	-3,72	0,98	3.824	0,07
	16	0,10	-4,72	0,91	5.265	0,24	0,27	-4,28	0,92	5.085	0,13	0,30	-4,16	0,93	4.319	0,17
	17	0,16	-4,55	0,98	5.506	0,12	0,10	-4,70	0,96	5.164	0,11	2,73	-2,98	0,97	2.583	0,08
	18	1,77	-3,67	0,98	8.330	0,10	0,34	-4,29	0,97	6.592	0,14	0,62	-3,82	0,98	4.115	0,07
	19	0,39	-4,24	0,97	6.713	0,09	0,66	-3,78	0,96	3.989	0,14	0,49	-4,11	0,98	6.298	0,09
	21	0,43	-4,35	0,97	9.453	0,12	0,12	-4,63	0,95	5.046	0,17	0,73	-4,01	0,96	7.531	0,14
	AC22TS	3	17,24	-2,75	0,91	9.709	0,22	0,90	-3,95	0,97	7.943	0,13	6,23	-3,09	0,93	7.617
4		0,66	-3,99	0,97	6.482	0,13	0,53	-4,29	0,98	10.312	0,11	0,43	-4,17	0,95	6.322	0,15
6		1,10	-3,78	0,99	6.669	0,07	0,89	-3,68	0,97	4.229	0,12	1,01	-3,88	1,00	7.692	0,05
20		4,01	-3,06	0,94	4.600	0,10	1,94	-3,27	1,00	3.594	0,03	1,86	-3,27	0,97	3.433	0,11
AC 16 B S	1	7,87	-3,10	0,86	9.911	0,17	4,52	-3,44	0,85	12.336	0,14	21,88	-2,54	0,82	7.662	0,17
	3	2,16	-3,78	0,98	13.086	0,09	0,69	-4,25	0,96	12.269	0,18	15,97	-3,02	0,97	16.691	0,11
	4	1,74	-3,71	0,96	8.896	0,13	1,99	-4,00	0,98	20.048	0,12	2,41	-3,89	0,98	18.650	0,11
	5	1,20	-3,89	0,99	9.288	0,08	2,65	-3,61	0,97	10.819	0,11	4,46	-3,68	0,98	21.140	0,13
	8	17,65	-3,03	0,98	19.114	0,10	4,14	-3,50	0,85	13.049	0,17	6,55	-3,46	0,96	19.005	0,10
	9	10,11	-3,43	0,95	26.962	0,17	5,09	-3,33	0,97	10.835	0,06	11,65	-3,19	0,95	17.945	0,10
	10	4,09	-3,65	0,95	18.087	0,18	2,01	-3,91	0,98	16.446	0,10	2,61	-3,73	0,98	14.117	0,10
	12	5,59	-3,38	0,99	13.305	0,10	3,68	-3,63	0,98	15.723	0,11	2,23	-3,85	0,99	15.761	0,08
	13	4,66	-3,47	0,98	13.782	0,10	2,66	-3,64	0,96	11.721	0,13	3,34	-3,60	0,98	13.154	0,11
	14	2,37	-3,64	0,98	10.313	0,10	0,75	-4,25	0,98	13.192	0,14	4,16	-3,46	0,98	11.904	0,08
	15	2,55	-3,72	0,98	13.527	0,10	5,76	-3,56	0,98	20.811	0,12	5,22	-3,20	0,99	8.333	0,08
17	2,95	-3,33	0,99	6.239	0,06	17,53	-2,59	0,98	6.832	0,10	8,77	-2,85	0,96	6.207	0,12	
20	3,44	-3,59	0,99	13.277	0,07	4,47	-3,47	0,95	13.242	0,17	3,15	-3,36	0,95	7.202	0,16	
AC 22 B S	11	2,89	-3,53	0,97	9.852	0,12	0,62	-4,09	0,90	7.652	0,13	9,74	-3,09	0,98	12.104	0,09
	16	1,98	-3,39	0,98	4.899	0,08	4,24	-3,12	0,97	5.649	0,10	10,55	-2,58	0,92	4.045	0,14
	18	2,40	-3,56	0,98	8.755	0,10	3,58	-3,59	0,95	13.947	0,16	2,53	-3,48	0,93	7.615	0,16
	19	1,21	-4,02	0,95	12.742	0,14	2,80	-3,70	0,95	14.052	0,12	13,09	-3,17	0,97	19.495	0,11
SMA 16 B S	6	8,21	-3,36	0,97	18.981	0,14	2,25	-4,11	0,99	29.108	0,08	7,94	-3,45	0,97	22.408	0,11
	7	1,82	-4,13	0,99	24.252	0,10	2,57	-3,76	0,99	14.702	0,05	7,22	-3,30	0,98	14.351	0,11
	21	0,94	-4,34	0,96	20.528	0,16	4,56	-3,29	0,97	8.820	0,12	7,27	-3,01	0,97	7.455	0,10
2	1,66	-3,70	0,97	8.358	0,10	4,22	-3,23	0,95	7.230	0,15	1,79	-3,43	0,97	4.790	0,11	
*) AC 16 B N																

Tabelle A25: Ergebnisse der Ermüdungsversuche: Ermüdungsfunktionsparameter C₁ und C₂, Bestimmtheitsmaß der Ermüdungsfunktion R², für eine Dehnung von 0,1 %o berechnete ertragbare Lastwechselzahl N(0,1) und logarithmierte Standardabweichung s_{log}

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[°C]	-23,1	-22,3	-23,0	-25,6	-25,5	-16,1
	Minimum		-26,8	-25,0	-24,4	-25,7	-	-
	Maximum		-16,7	-19,5	-22,3	-25,6	-	-
MW	Mittelwert	[°C]	-25,1	-22,3	-22,9	-26,9	-22,8	-16,8
	Minimum		-27,7	-24,7	-26,1	-27,1	-	-
	Maximum		-20,4	-16,9	-18,9	-26,6	-	-
BK	Mittelwert	[°C]	-25,3	-22,2	-25,8	-27,4	-25,8	-20,0
	Minimum		-28,7	-24,7	-28,3	-28,4	-	-
	Maximum		-22,2	-19,3	-24,3	-26,4	-	-

Tabelle A26: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchtemperaturen der Abkühlversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

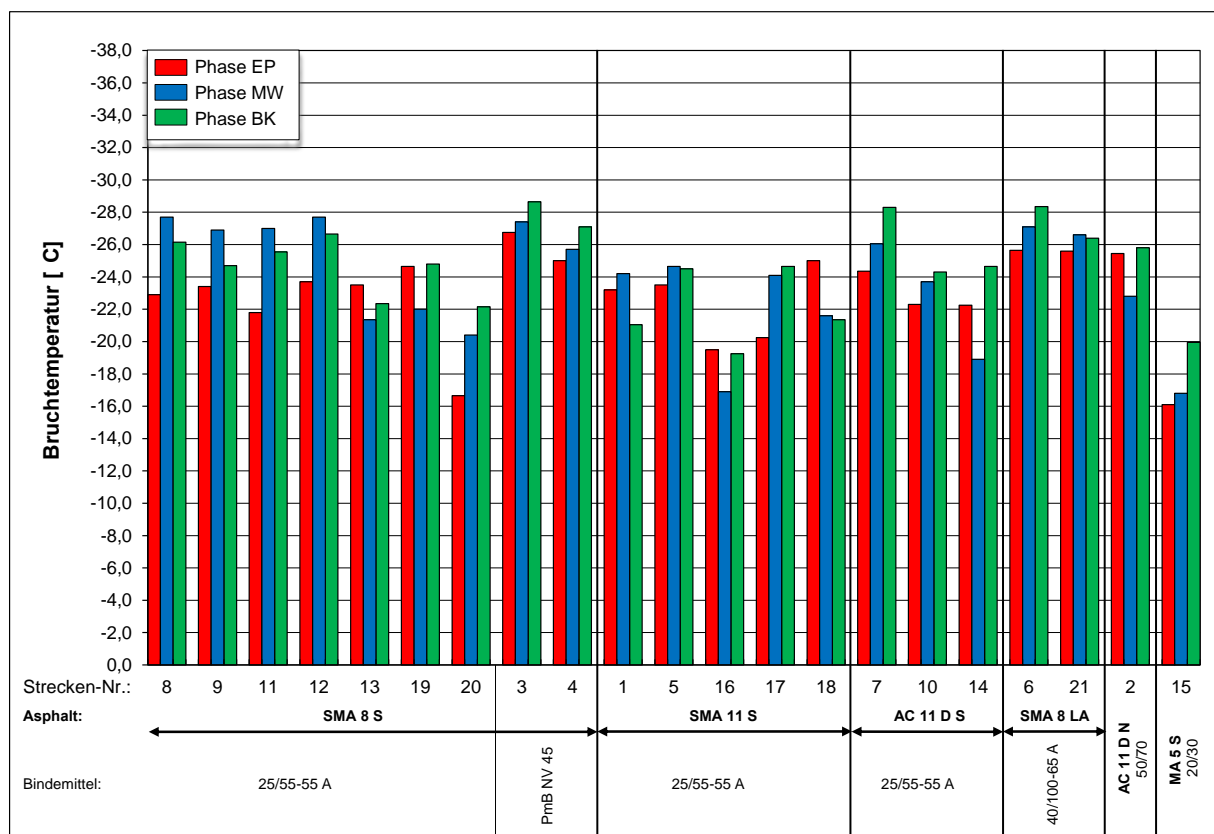


Bild A40: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Abkühlversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten - Bruchtemperatur

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	4,644	4,502	4,745	2,443	4,732	3,638
	Minimum		4,197	4,013	4,559	2,281	-	-
	Maximum		5,283	5,426	5,049	2,605	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	4,629	4,554	4,683	2,254	4,383	4,847
	Minimum		4,164	4,157	3,948	1,857	-	-
	Maximum		5,540	5,231	5,223	2,651	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	3,915	3,690	4,176	1,314	4,035	4,961
	Minimum		2,701	2,903	3,246	1,174	-	-
	Maximum		4,604	4,364	4,813	1,454	-	-

Tabelle A27: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchspannungen der Abkühlversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

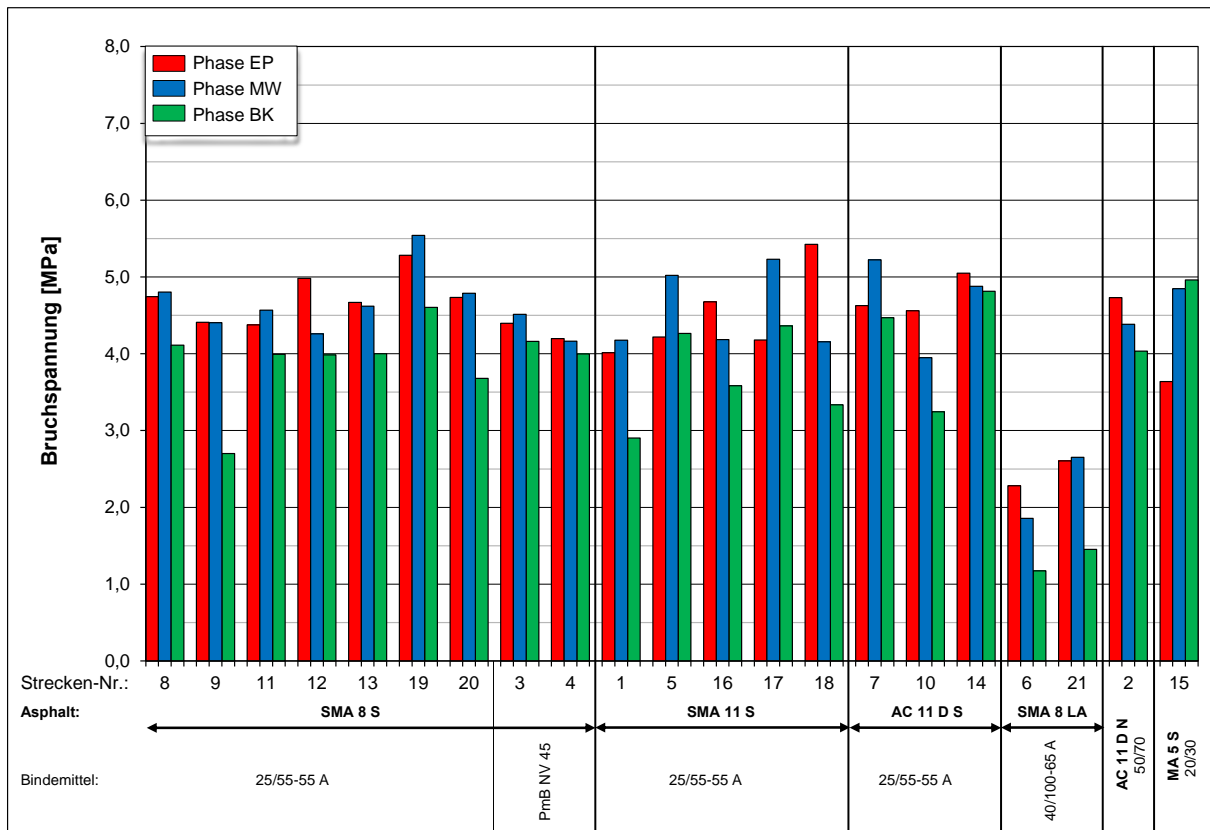


Bild A41: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Abkühlversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten - Bruchspannung

Phase	Asphalt	[-]	AC 16 B S	AC 22 B S	SMA 16 B S	AC 16 B N
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	13	4	3	1
EP	Mittelwert	[°C]	-22,1	-20,6	-23,0	-27,4
	Minimum		-27,6	-28,8	-25,1	-
	Maximum		-15,8	-15,5	-19,7	-
MW	Mittelwert	[°C]	-23,5	-21,1	-24,0	-23,0
	Minimum		-28,5	-24,2	-31,5	-
	Maximum		-15,5	-15,6	-17,7	-
BK	Mittelwert	[°C]	-25,7	-23,1	-25,1	-27,6
	Minimum		-31,2	-25,5	-31,1	-
	Maximum		-21,2	-20,5	-20,3	-

Tabelle A28: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten Bruchtemperaturen der Abkühlversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalt

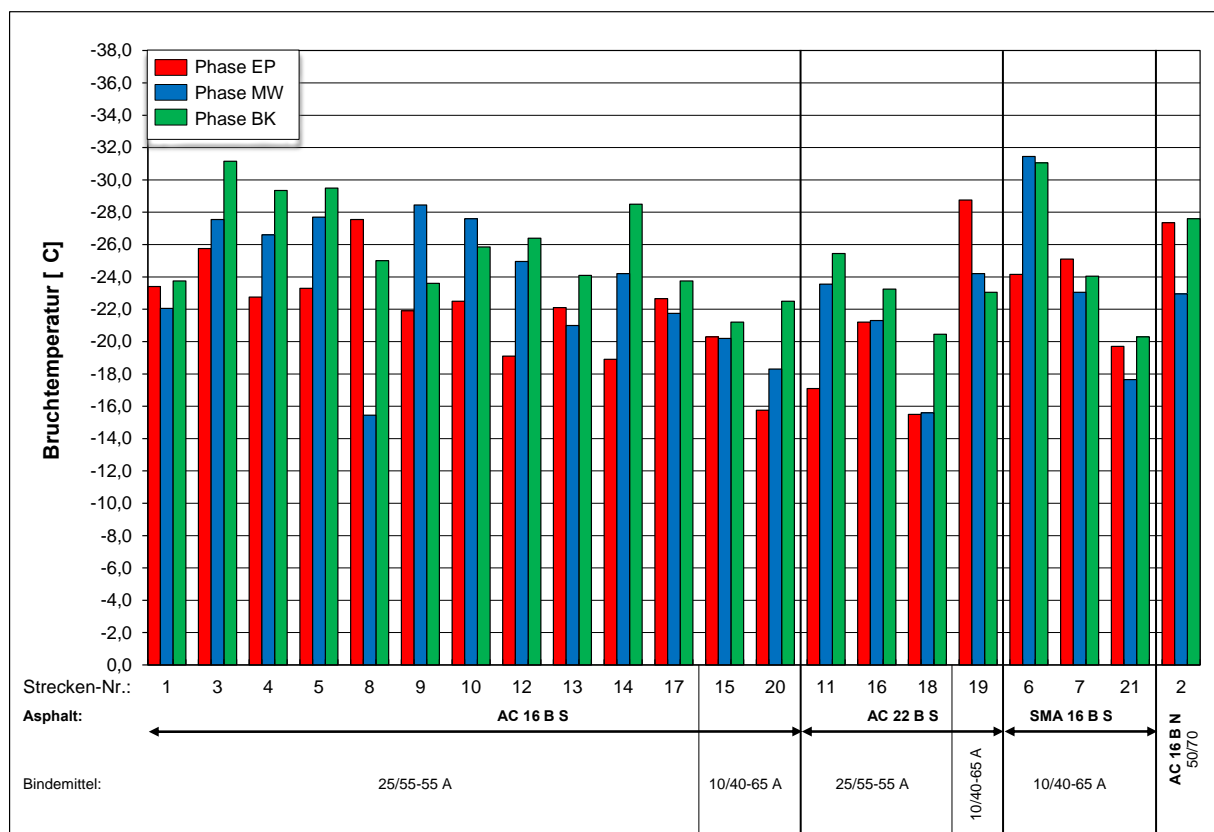


Bild A42: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Abkühlversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalt - Bruchtemperatur

Phase	Asphalt	[-]	AC 16 B S	AC 22 B S	SMA 16 B S	AC 16 B N
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	13	4	3	1
EP	Mittelwert	[MPa]	3,842	4,372	4,678	3,758
	Minimum		2,938	3,793	4,354	-
	Maximum		5,039	5,154	5,303	-
MW	Mittelwert	[MPa]	3,806	4,182	4,180	3,186
	Minimum		2,463	2,781	3,414	-
	Maximum		4,710	5,546	4,687	-
BK	Mittelwert	[MPa]	3,991	3,983	3,786	3,979
	Minimum		2,728	2,724	2,999	-
	Maximum		5,096	4,922	4,638	-

Tabelle A29: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchspannungen der Abkühlversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

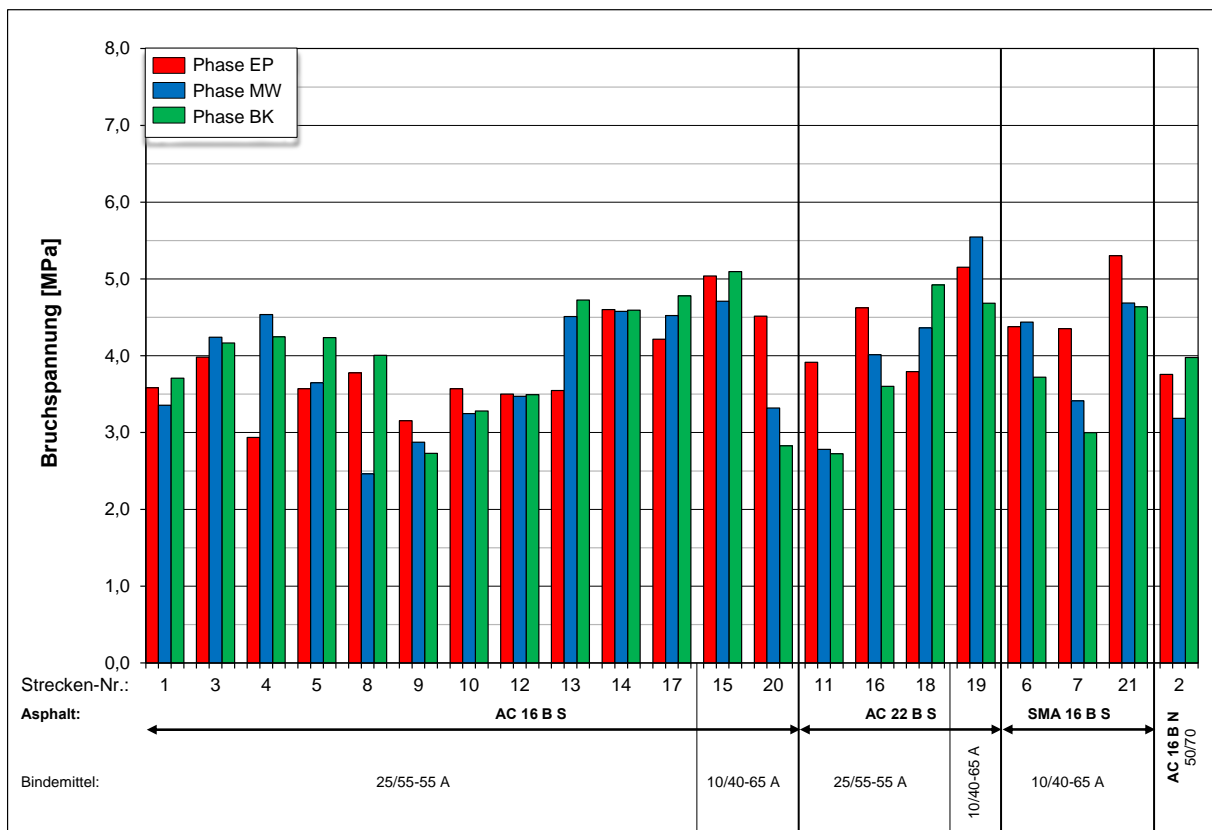


Bild A43: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Abkühlversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten - Bruchspannung

Phase	Asphalt	[-]	AC 32 T S	AC 22 TS
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	16	5
EP	Mittelwert	[°C]	-20,3	-22,2
	Minimum		-28,7	-24,7
	Maximum		-12,8	-21,1
MW	Mittelwert	[°C]	-23,6	-25,0
	Minimum		-36,9	-32,0
	Maximum		-12,1	-16,1
BK	Mittelwert	[°C]	-25,5	-30,2
	Minimum		-36,4	-36,4
	Maximum		-16,1	-20,5

Tabelle A30: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchtemperaturen der Abkühlversuche an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

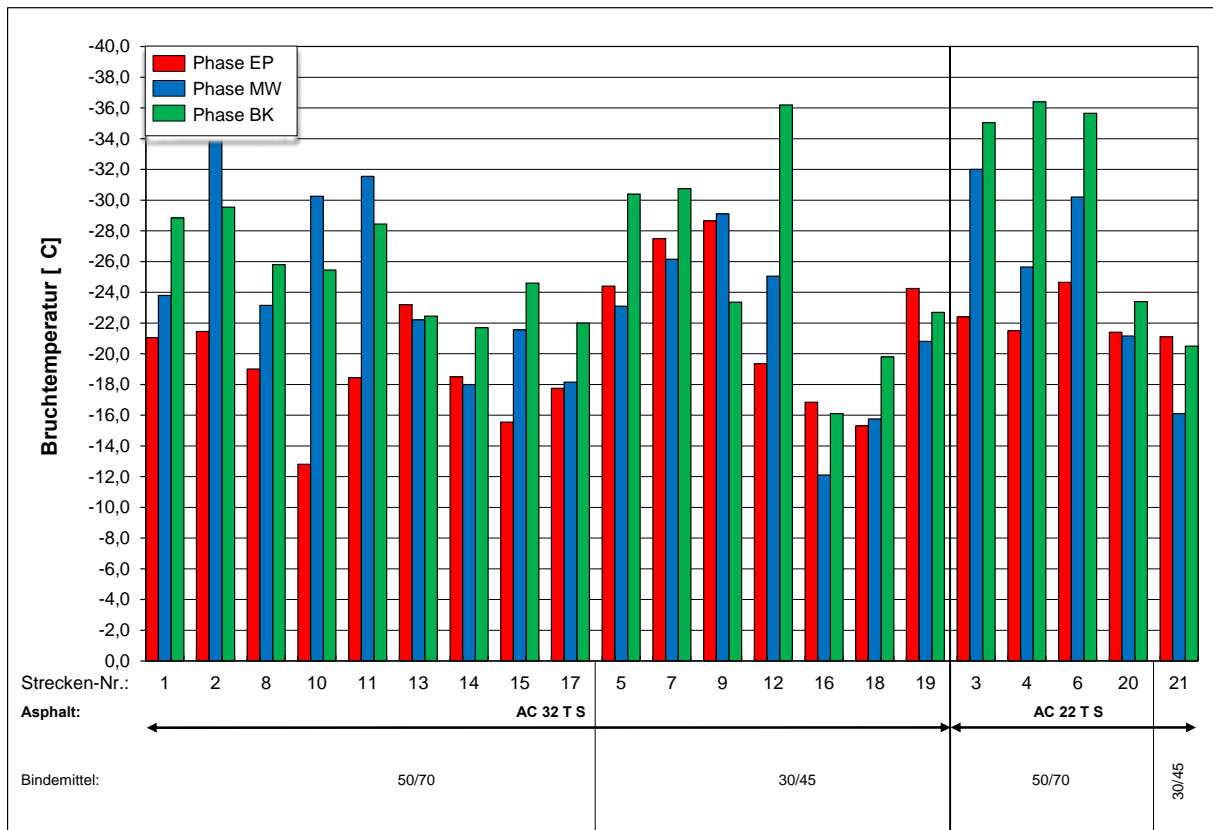


Bild A44: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Abkühlversuche an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten - Bruchtemperatur

Phase	Asphalt	[-]	AC 32 T S	AC 22 TS
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	16	5
EP	Mittelwert	[MPa]	3,547	3,245
	Minimum		2,032	2,246
	Maximum		4,943	4,553
MW	Mittelwert	[MPa]	3,368	3,422
	Minimum		2,611	3,096
	Maximum		4,594	4,104
BK	Mittelwert	[MPa]	3,465	3,490
	Minimum		2,499	2,949
	Maximum		5,560	3,747

Tabelle A31: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchspannungen der Abkühlversuche an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten

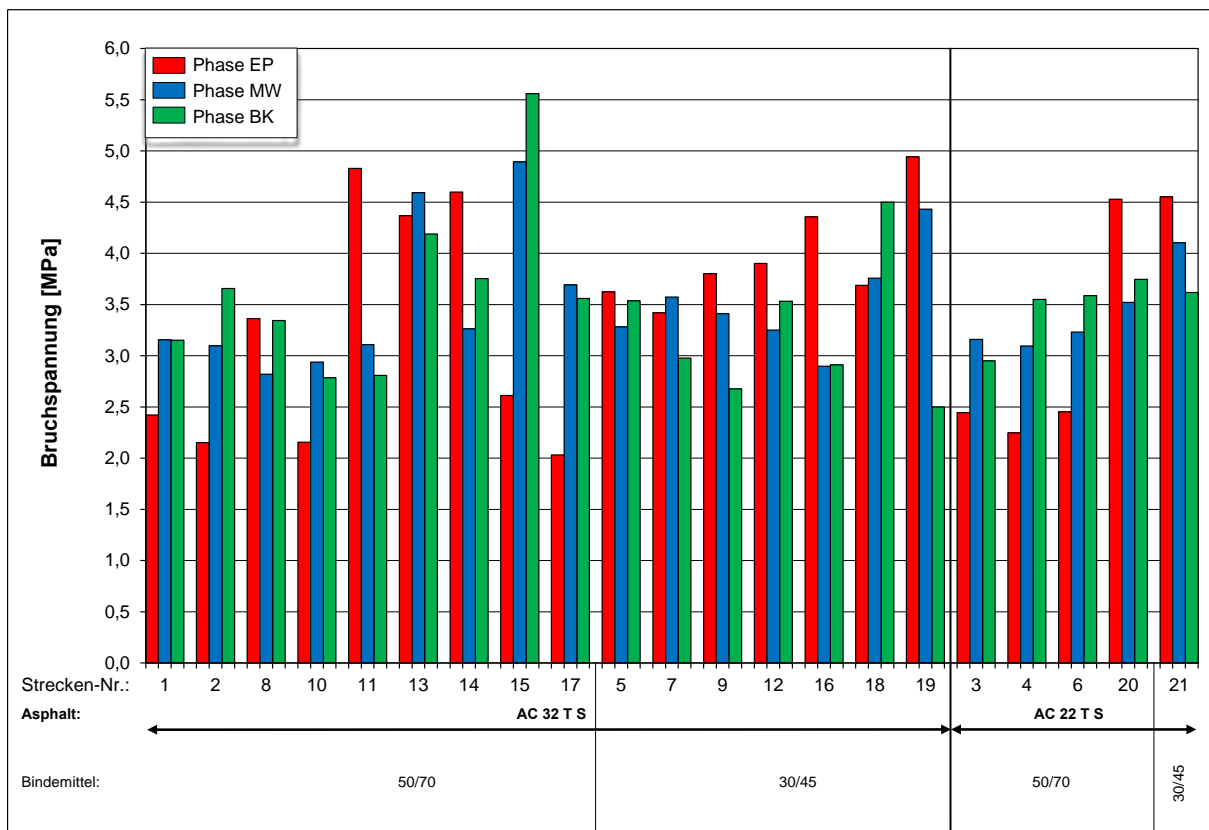


Bild A45: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Abkühlversuche an Asphalttragschichten gruppiert nach Asphalten - Bruchspannung

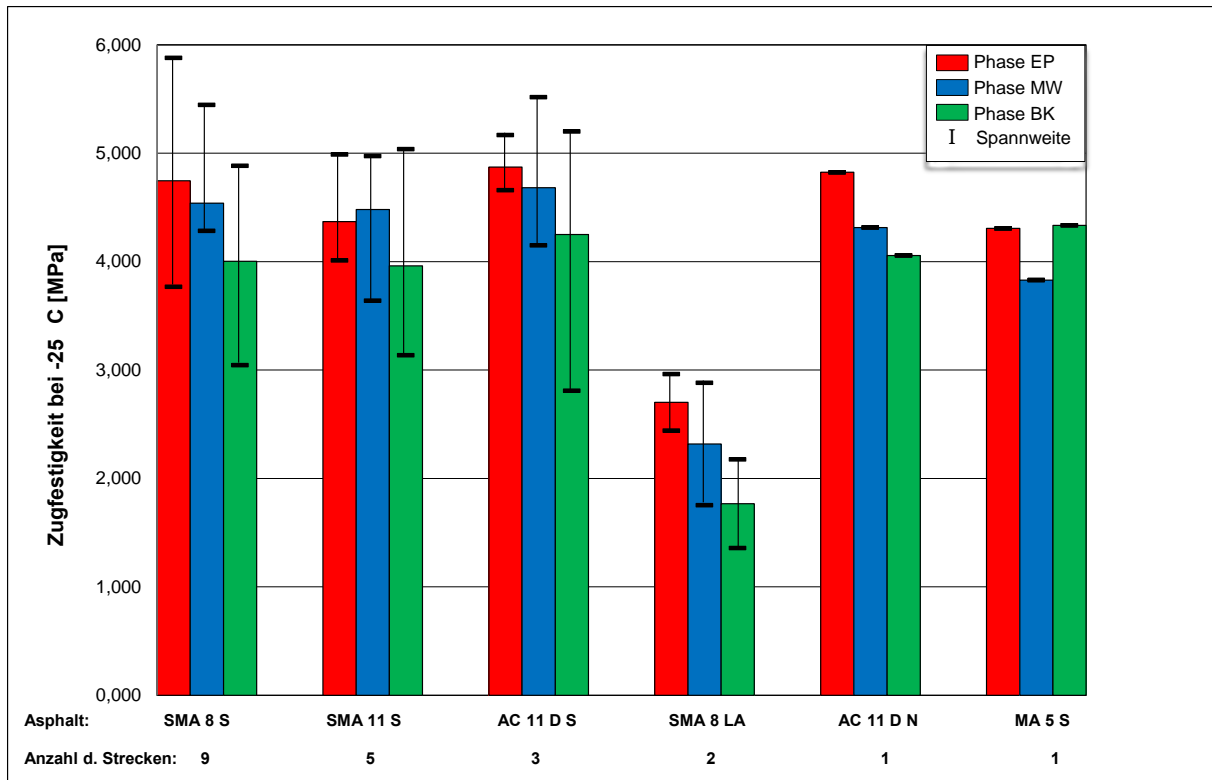


Bild A46: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Zugfestigkeiten der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von -25 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	4,747	4,369	4,872	2,702	4,824	4,306
	Minimum		3,768	4,011	4,659	2,442	-	-
	Maximum		5,879	4,989	5,168	2,962	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	4,539	4,480	4,682	2,317	4,315	3,830
	Minimum		4,284	3,640	4,150	1,753	-	-
	Maximum		5,446	4,974	5,517	2,882	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	4,003	3,960	4,251	1,767	4,057	4,335
	Minimum		3,046	3,136	2,809	1,359	-	-
	Maximum		4,885	5,038	5,201	2,176	-	-

Tabelle A32: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Zugfestigkeiten der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von -25 °C

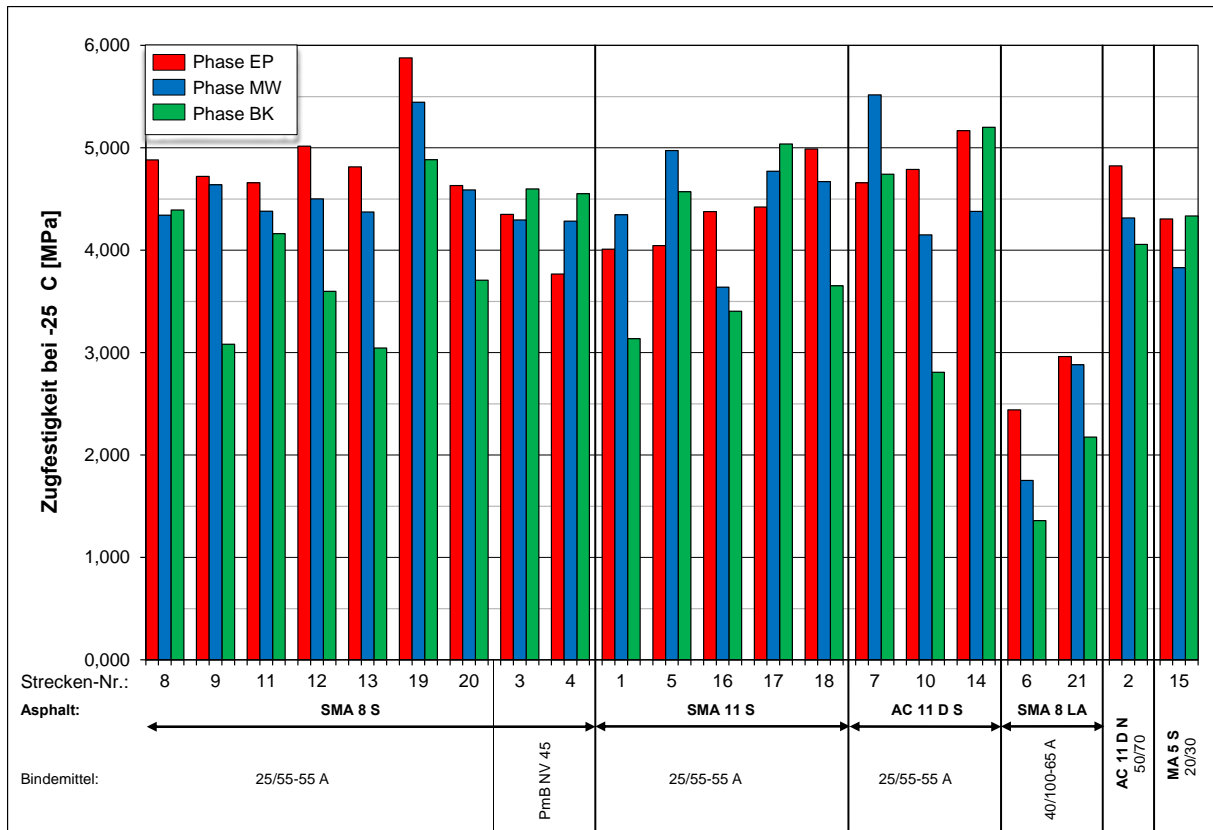


Bild A47: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Zugfestigkeit bei -25 °C

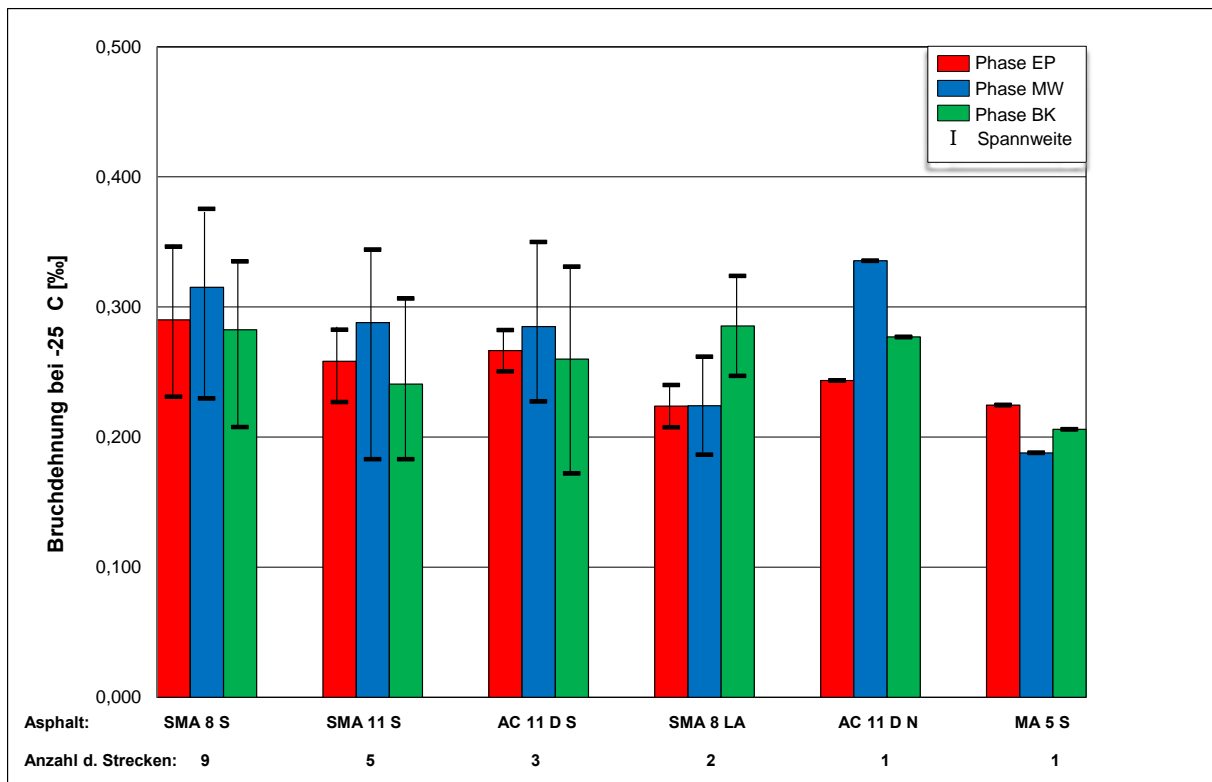


Bild A48: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchdehnungen der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von -25 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[‰]	0,290	0,258	0,267	0,224	0,244	0,225
	Minimum		0,231	0,227	0,251	0,208	-	-
	Maximum		0,347	0,283	0,282	0,240	-	-
MW	Mittelwert	[‰]	0,315	0,288	0,285	0,224	0,336	0,188
	Minimum		0,230	0,183	0,227	0,187	-	-
	Maximum		0,376	0,344	0,350	0,262	-	-
BK	Mittelwert	[‰]	0,282	0,241	0,260	0,285	0,277	0,206
	Minimum		0,208	0,183	0,172	0,247	-	-
	Maximum		0,335	0,307	0,331	0,324	-	-

Tabelle A33: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchdehnungen der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von -25 °C

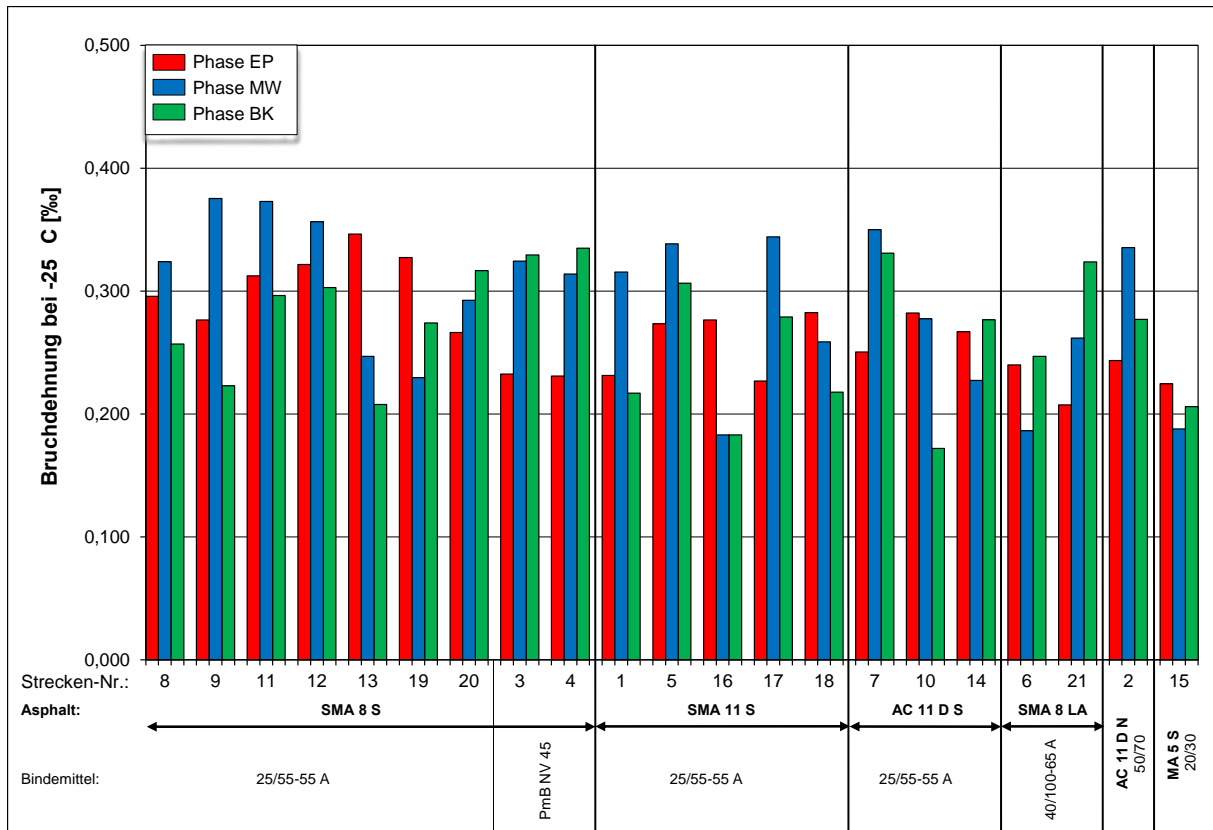


Bild A49: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Bruchdehnung bei -25 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	5,981	5,712	5,373	2,975	6,001	4,193
	Minimum		5,142	5,051	4,431	2,601	-	-
	Maximum		6,875	6,258	6,302	3,349	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	5,492	5,960	5,598	2,593	5,536	4,217
	Minimum		4,260	5,476	4,132	2,037	-	-
	Maximum		6,680	6,537	7,085	3,149	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	4,472	4,255	4,640	1,640	4,481	6,005
	Minimum		2,800	3,012	3,333	1,409	-	-
	Maximum		5,857	5,403	5,466	1,872	-	-

Tabelle A34: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Zugfestigkeiten der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt bei einer Prüftemperatur von -10 °C

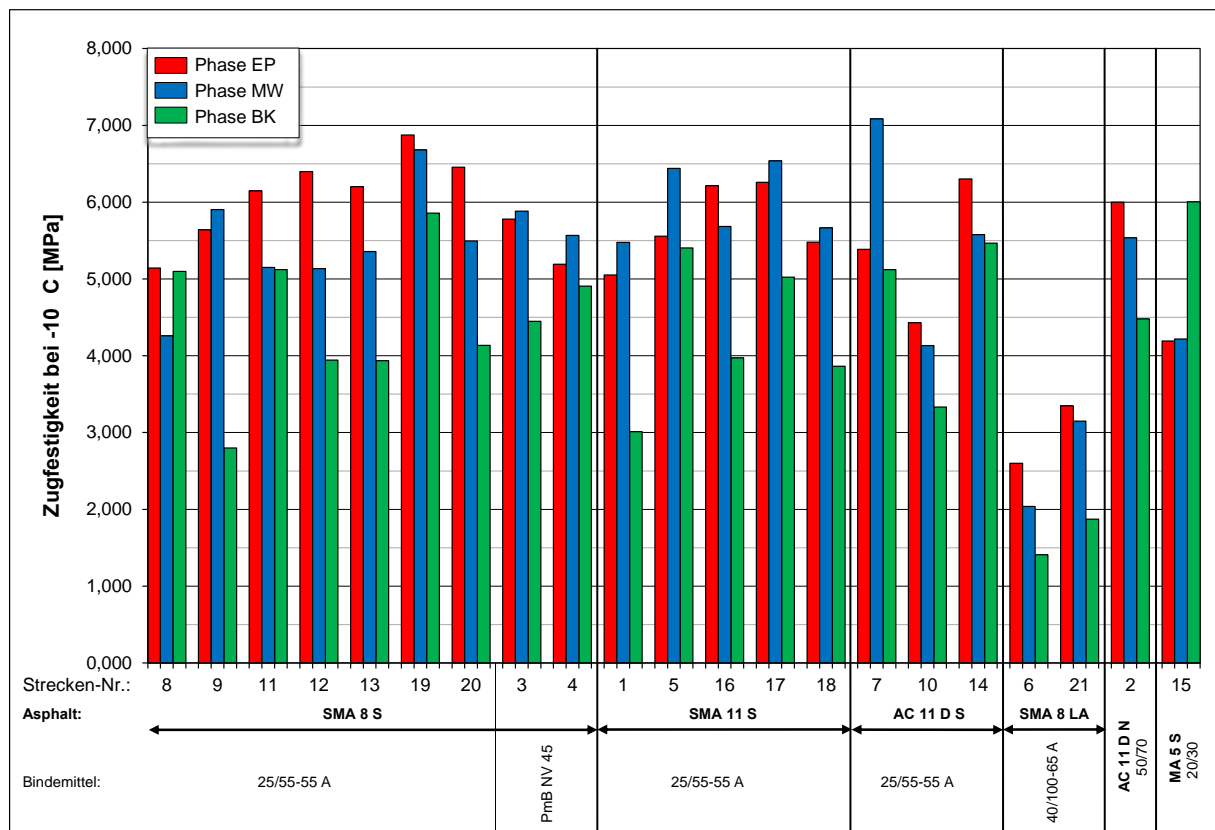


Bild A50: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Zugfestigkeit bei -10 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[‰]	0,606	0,518	0,442	0,534	0,590	0,330
	Minimum		0,472	0,433	0,410	0,392	-	-
	Maximum		0,725	0,689	0,491	0,677	-	-
MW	Mittelwert	[‰]	0,559	0,543	0,494	0,554	0,430	0,308
	Minimum		0,399	0,416	0,465	0,421	-	-
	Maximum		0,747	0,728	0,549	0,688	-	-
BK	Mittelwert	[‰]	0,487	0,419	0,433	0,854	0,424	0,470
	Minimum		0,351	0,280	0,332	0,440	-	-
	Maximum		0,591	0,605	0,517	1,268	-	-

Tabelle A35: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchdehnungen der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt bei einer Prüftemperatur von -10 °C

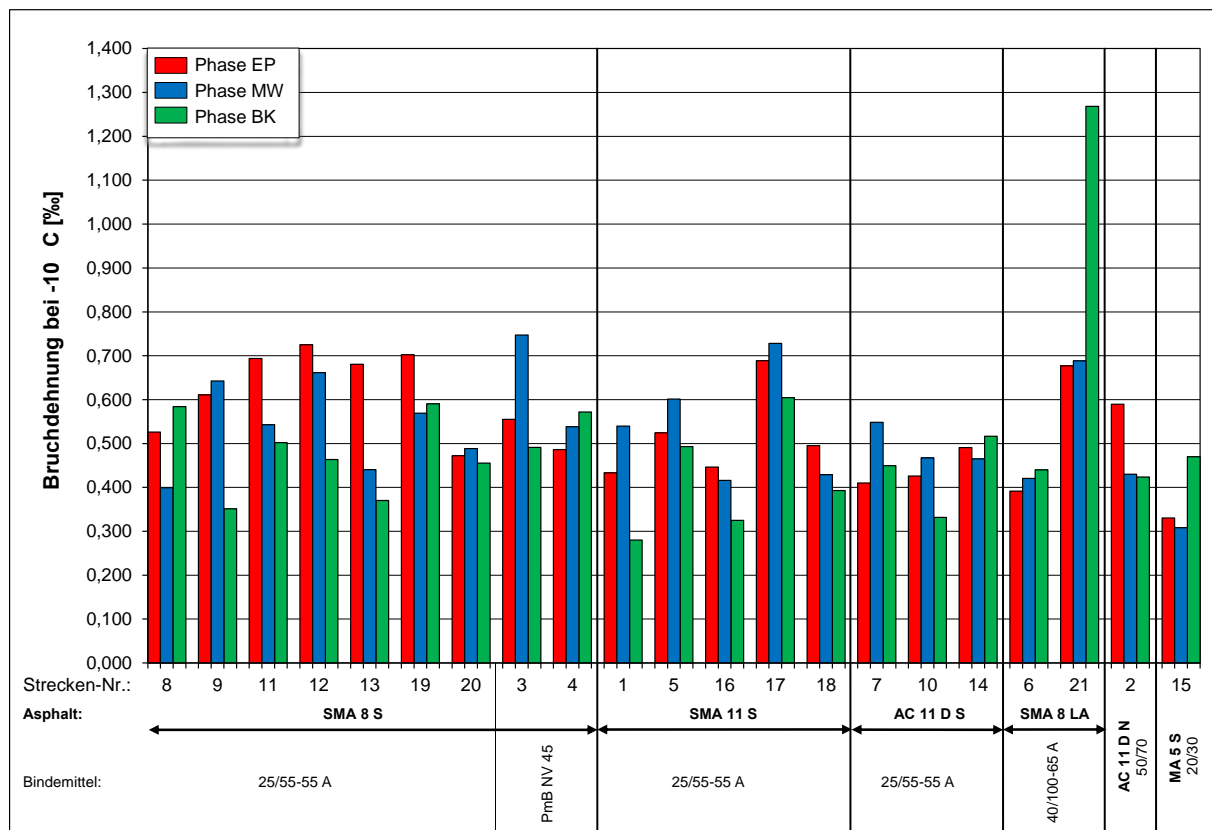


Bild A51: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Bruchdehnung bei -10 °C

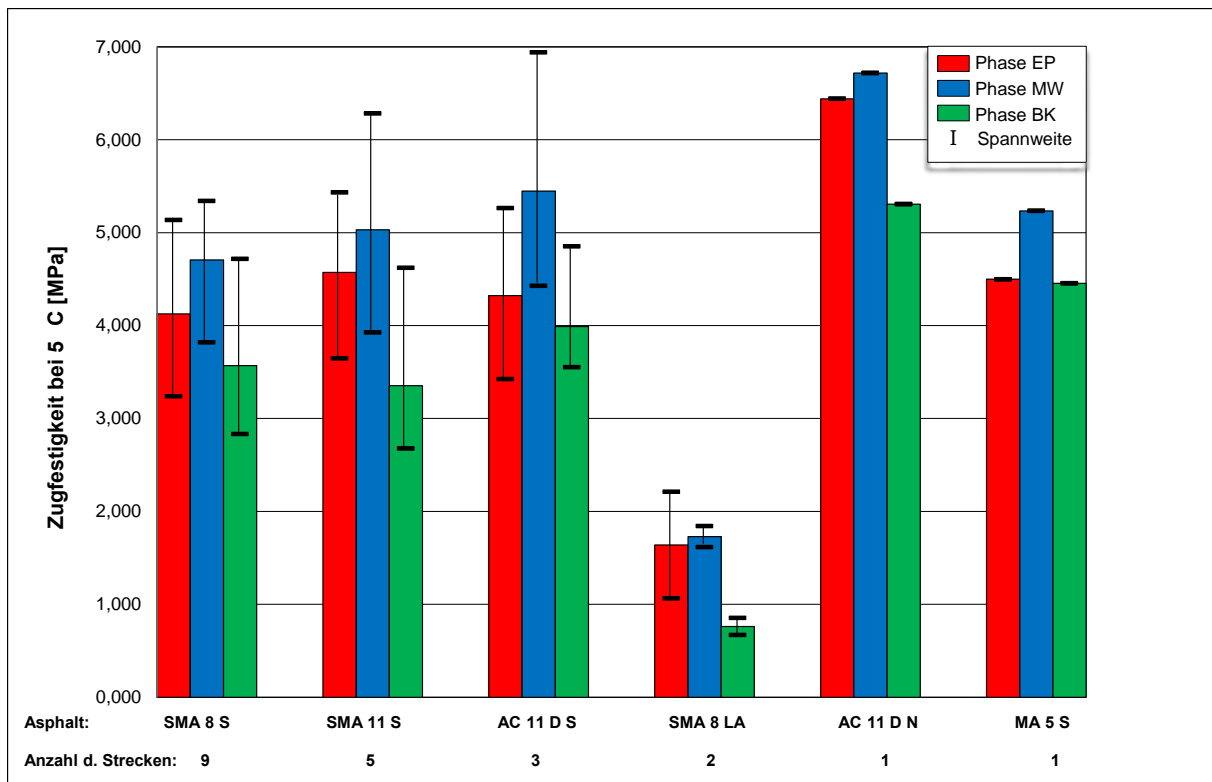


Bild A52: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Zugfestigkeiten der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt bei einer Prüftemperatur von 5 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	4,127	4,573	4,323	1,638	6,441	4,499
	Minimum		3,239	3,646	3,424	1,064	-	-
	Maximum		5,137	5,433	5,265	2,213	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	4,707	5,030	5,448	1,729	6,718	5,235
	Minimum		3,820	3,926	4,427	1,616	-	-
	Maximum		5,341	6,283	6,940	1,842	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	3,569	3,353	3,989	0,762	5,307	4,455
	Minimum		2,834	2,677	3,553	0,671	-	-
	Maximum		4,719	4,623	4,853	0,854	-	-

Tabelle A36: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Zugfestigkeiten der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt bei einer Prüftemperatur von 5 °C

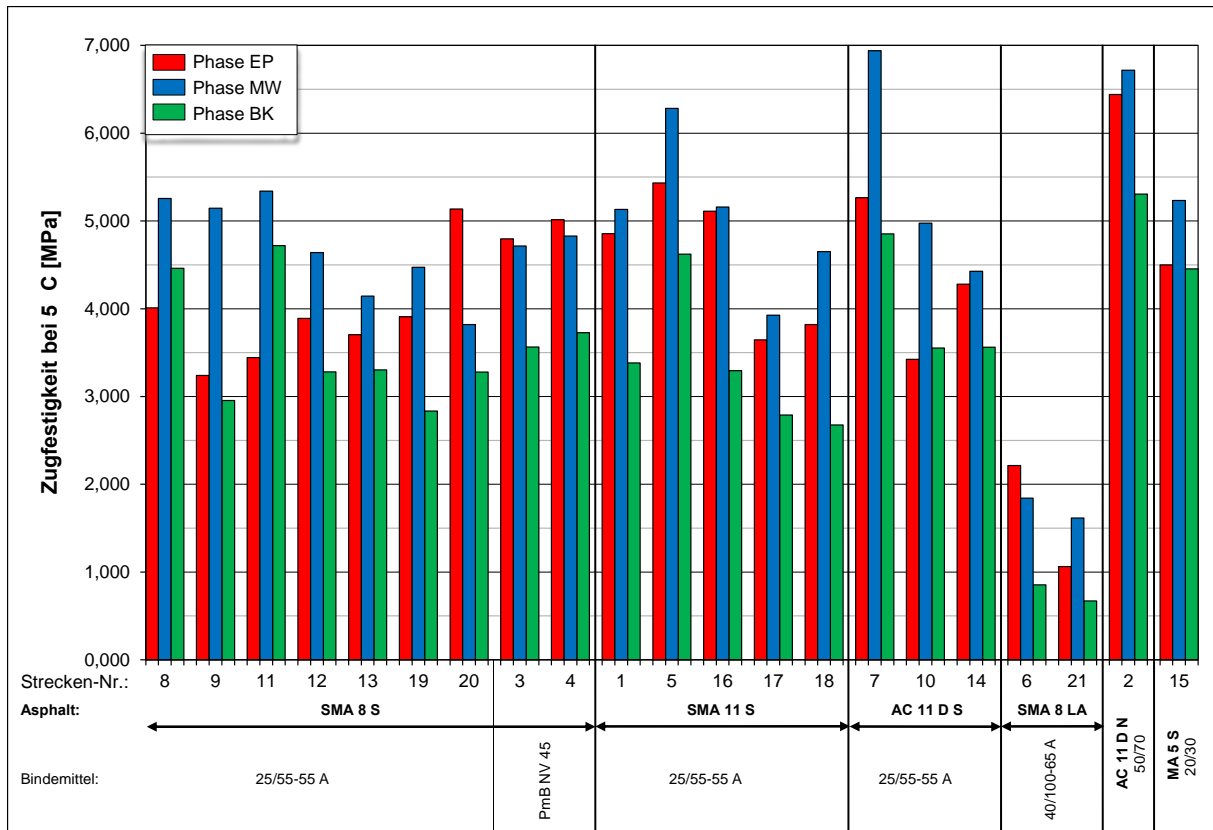


Bild A53: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Zugfestigkeit bei 5 °C

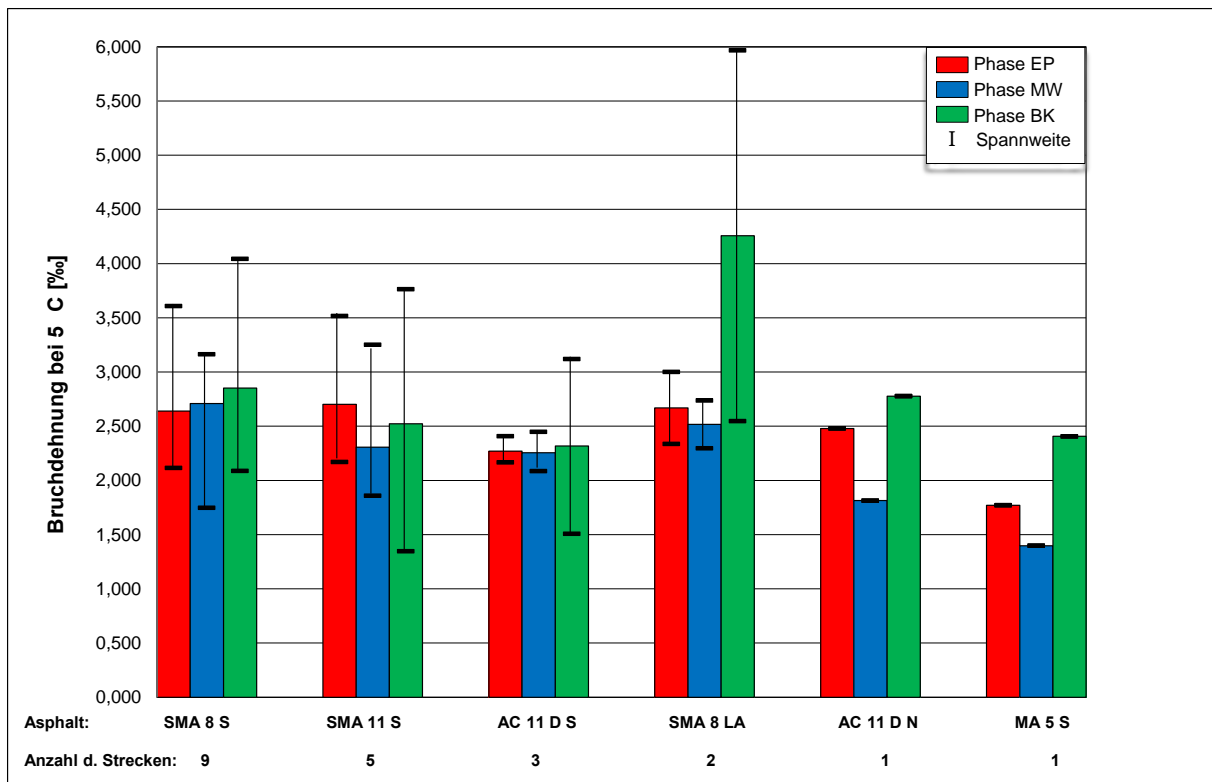


Bild A54: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchdehnungen der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von 5 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[‰]	2,639	2,703	2,270	2,670	2,479	1,771
	Minimum		2,116	2,170	2,167	2,338	-	-
	Maximum		3,609	3,518	2,409	3,002	-	-
MW	Mittelwert	[‰]	2,710	2,308	2,256	2,518	1,814	1,398
	Minimum		1,748	1,860	2,087	2,298	-	-
	Maximum		3,165	3,253	2,448	2,738	-	-
BK	Mittelwert	[‰]	2,853	2,522	2,318	4,258	2,778	2,407
	Minimum		2,088	1,347	1,508	2,548	-	-
	Maximum		4,045	3,765	3,120	5,967	-	-

Tabelle A37: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchdehnungen der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von 5 °C

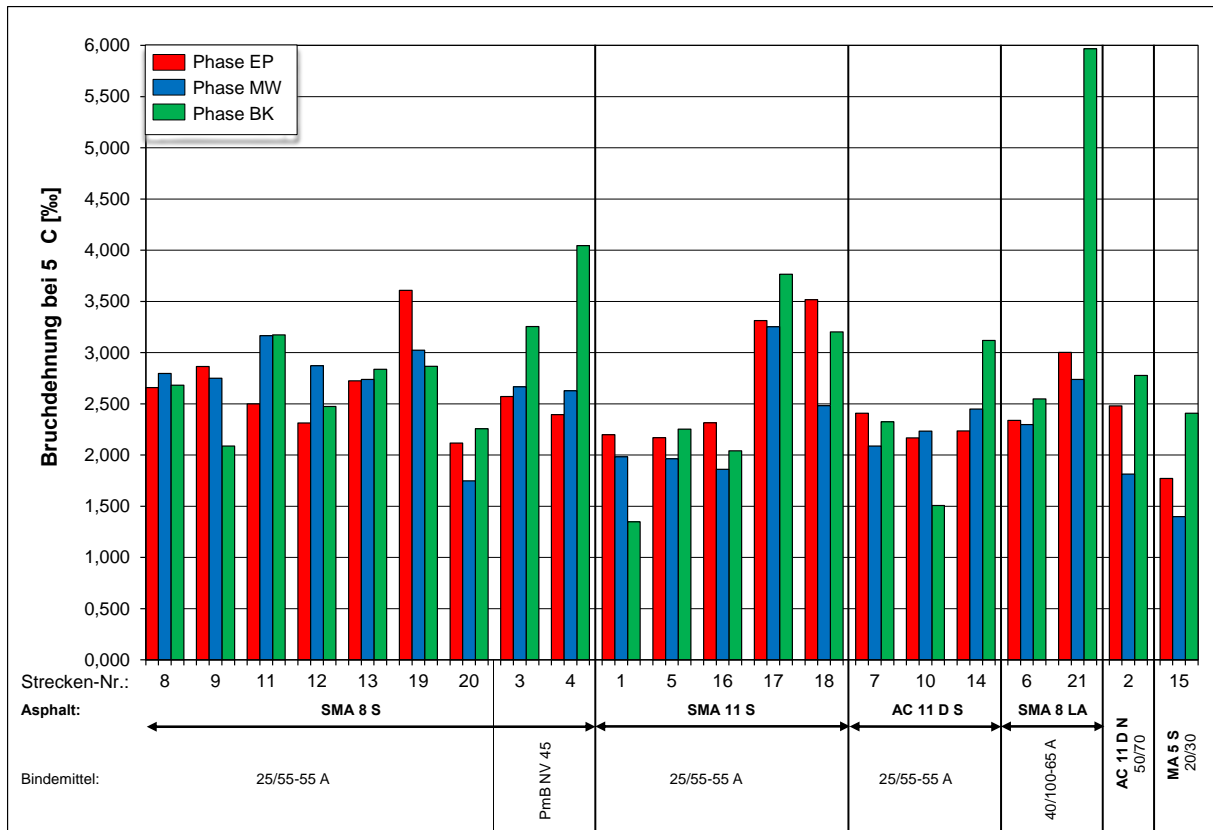


Bild A55: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Bruchdehnung bei 5 °C

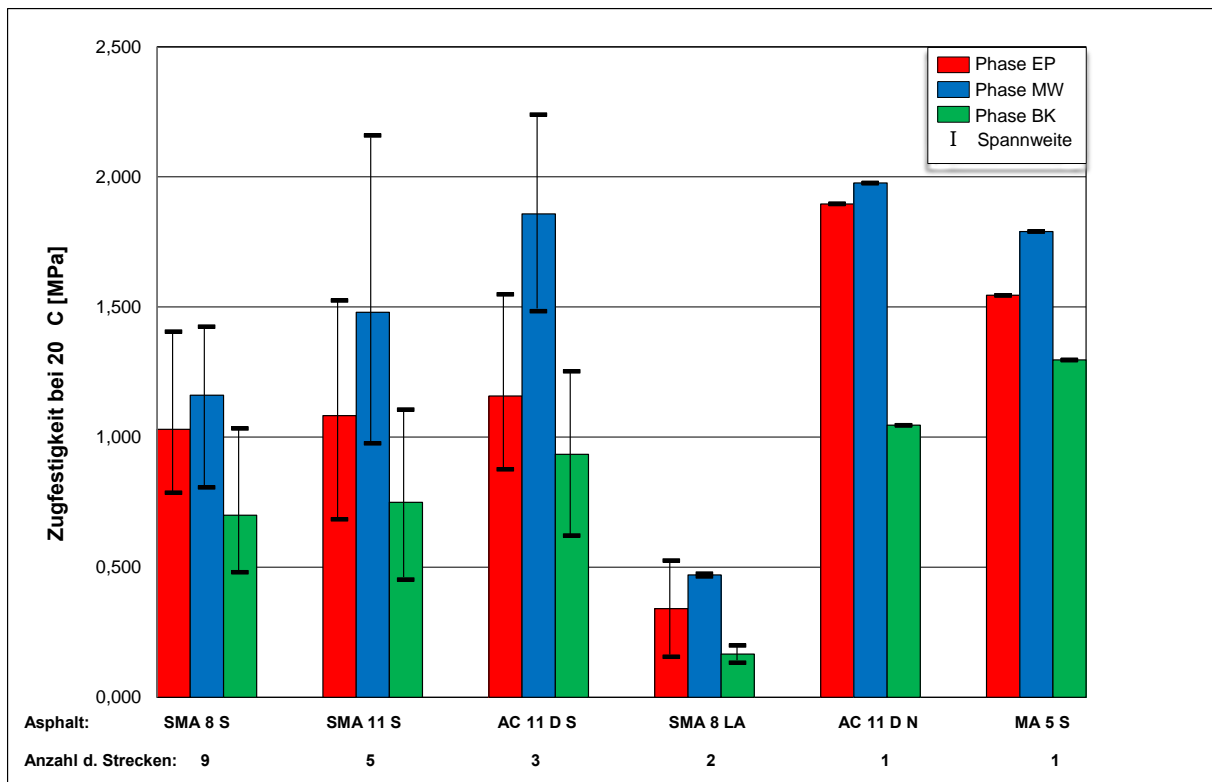


Bild A56: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Zugfestigkeiten der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von 20 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	1,030	1,082	1,158	0,341	1,896	1,545
	Minimum		0,786	0,684	0,876	0,156	-	-
	Maximum		1,405	1,525	1,549	0,526	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	1,161	1,480	1,858	0,470	1,977	1,790
	Minimum		0,807	0,976	1,484	0,465	-	-
	Maximum		1,425	2,160	2,240	0,476	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	0,700	0,749	0,934	0,166	1,046	1,297
	Minimum		0,481	0,452	0,622	0,133	-	-
	Maximum		1,034	1,106	1,253	0,199	-	-

Tabelle A38: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Zugfestigkeiten der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von 20 °C

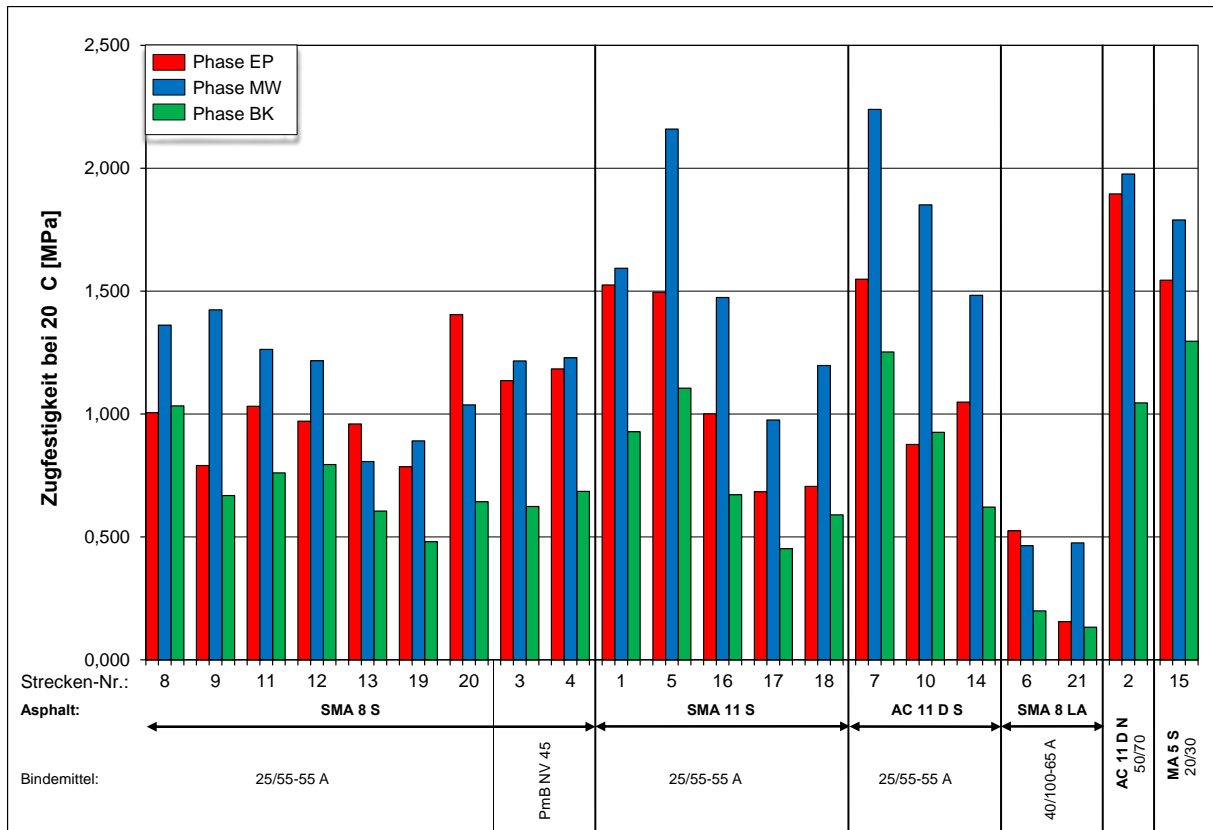


Bild A57: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Zugfestigkeit bei 20 °C

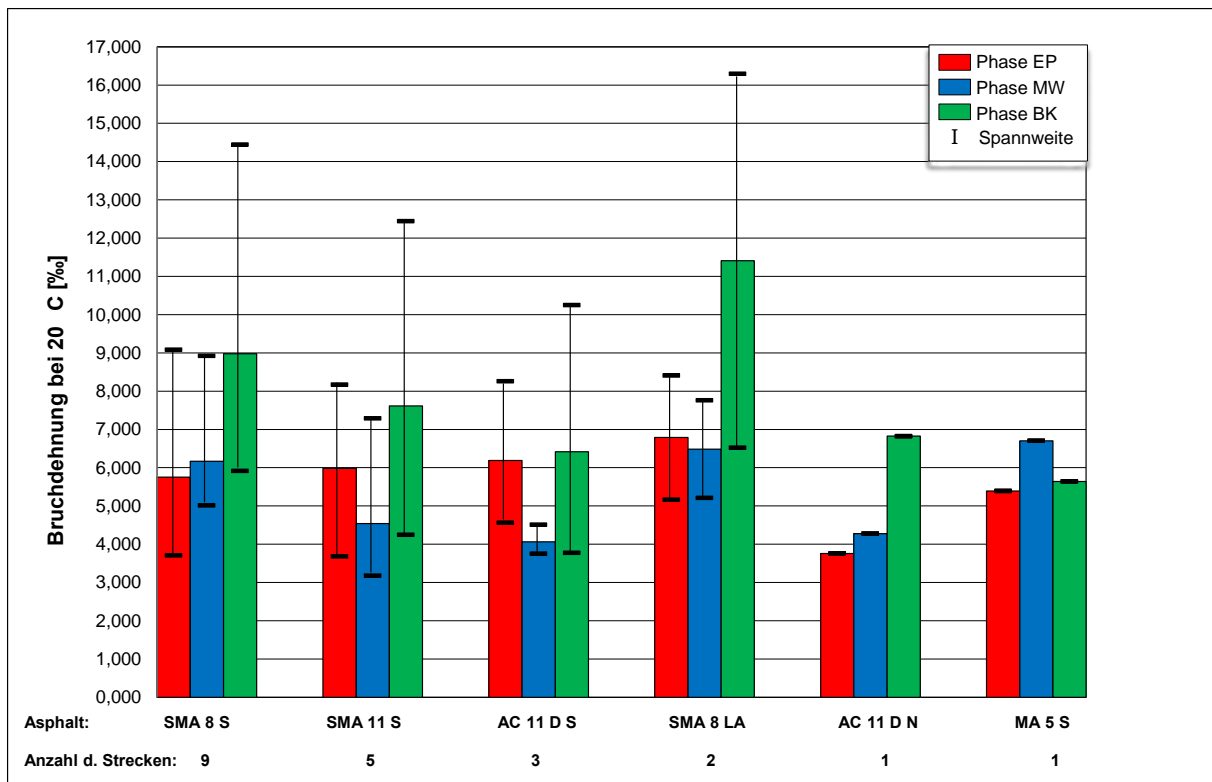


Bild A58: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchdehnungen der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von 20 °C

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[‰]	5,752	5,982	6,188	6,789	3,758	5,391
	Minimum		3,707	3,682	4,565	5,166	-	-
	Maximum		9,083	8,171	8,260	8,412	-	-
MW	Mittelwert	[‰]	6,170	4,541	4,061	6,486	4,278	6,703
	Minimum		5,016	3,180	3,757	5,210	-	-
	Maximum		8,926	7,290	4,510	7,762	-	-
BK	Mittelwert	[‰]	8,979	7,613	6,419	11,411	6,826	5,641
	Minimum		5,917	4,248	3,776	6,525	-	-
	Maximum		14,445	12,442	10,252	16,297	-	-

Tabelle A39: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Bruchdehnungen der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten bei einer Prüftemperatur von 20 °C

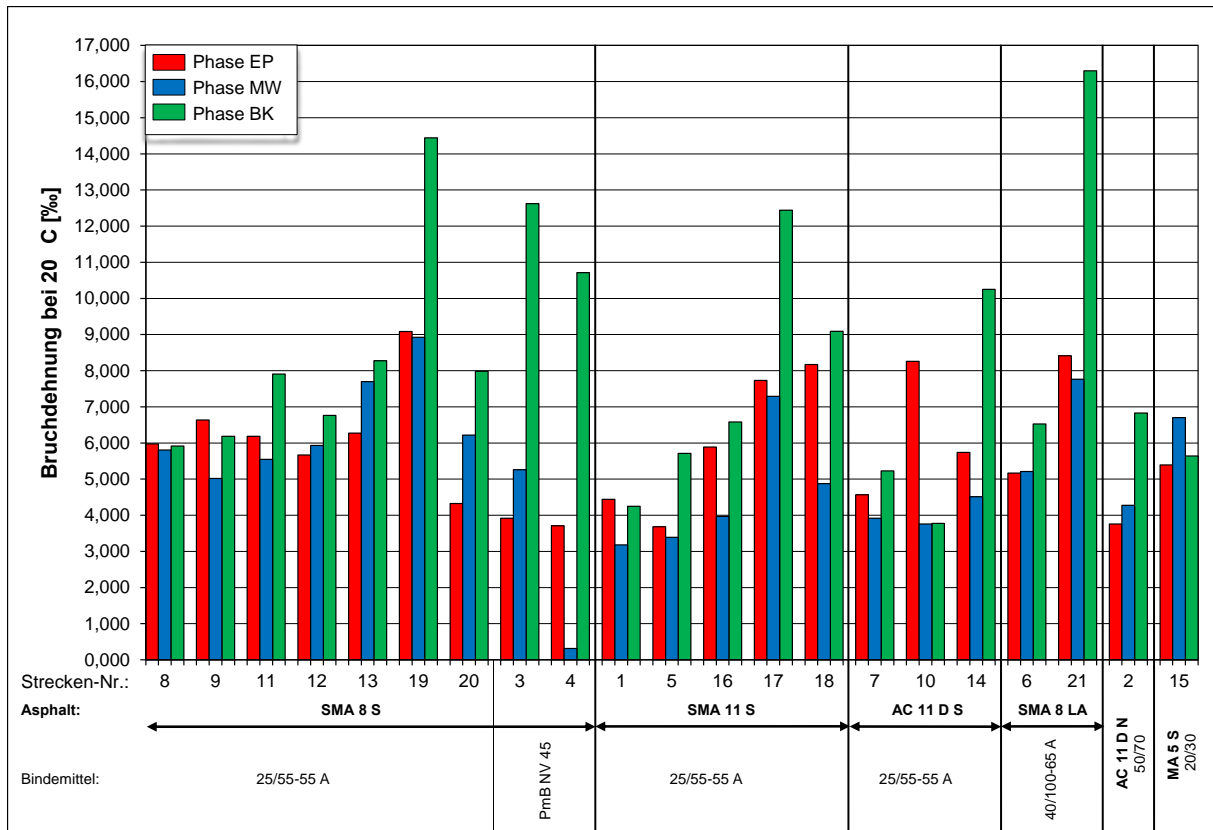


Bild A59: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten - Bruchdehnung bei 20 °C

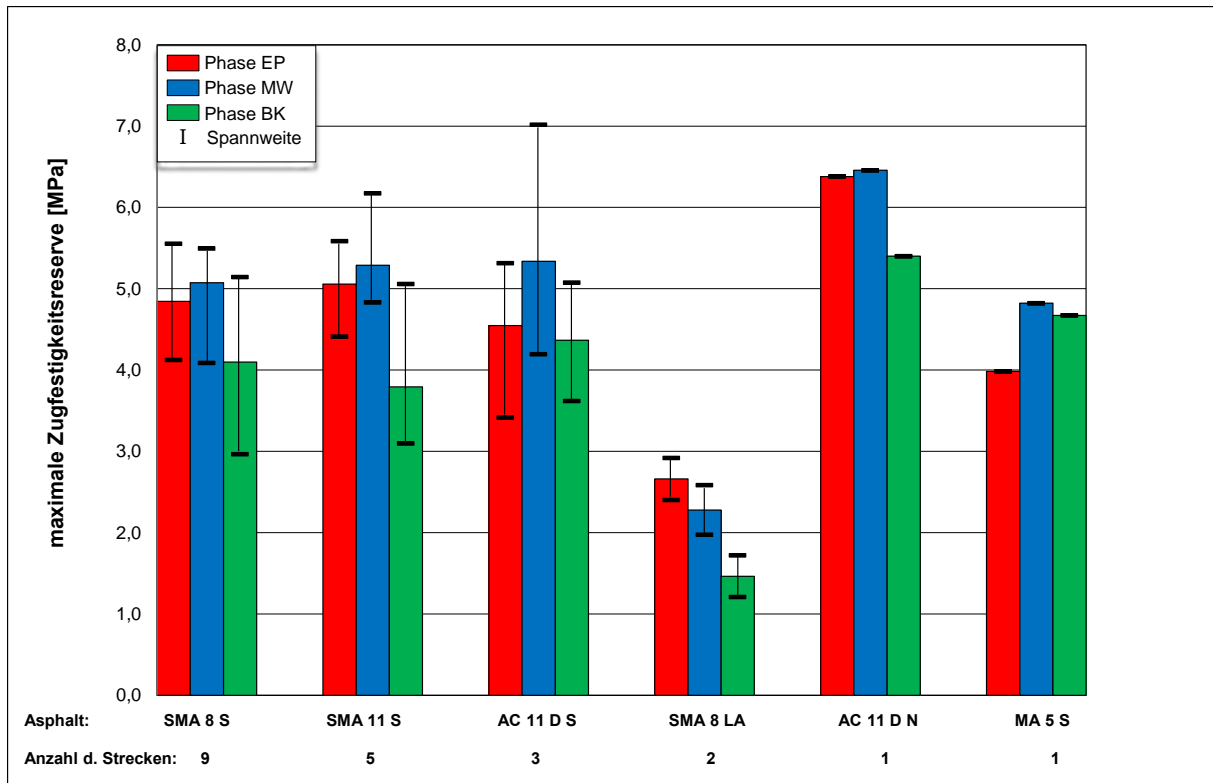


Bild A60: Grafische Darstellung der der Mittelwerte und Spannweiten der maximalen Zugfestigkeitsreserven der Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[MPa]	4,845	5,056	4,548	2,661	6,380	3,983
	Minimum		4,123	4,411	3,415	2,402	-	-
	Maximum		5,554	5,584	5,314	2,920	-	-
MW	Mittelwert	[MPa]	5,075	5,290	5,338	2,279	6,457	4,823
	Minimum		4,088	4,831	4,195	1,975	-	-
	Maximum		5,494	6,173	7,016	2,583	-	-
BK	Mittelwert	[MPa]	4,097	3,793	4,367	1,464	5,400	4,672
	Minimum		2,966	3,096	3,620	1,208	-	-
	Maximum		5,144	5,057	5,074	1,720	-	-

Tabelle A40: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der maximalen Zugfestigkeitsreserven der Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

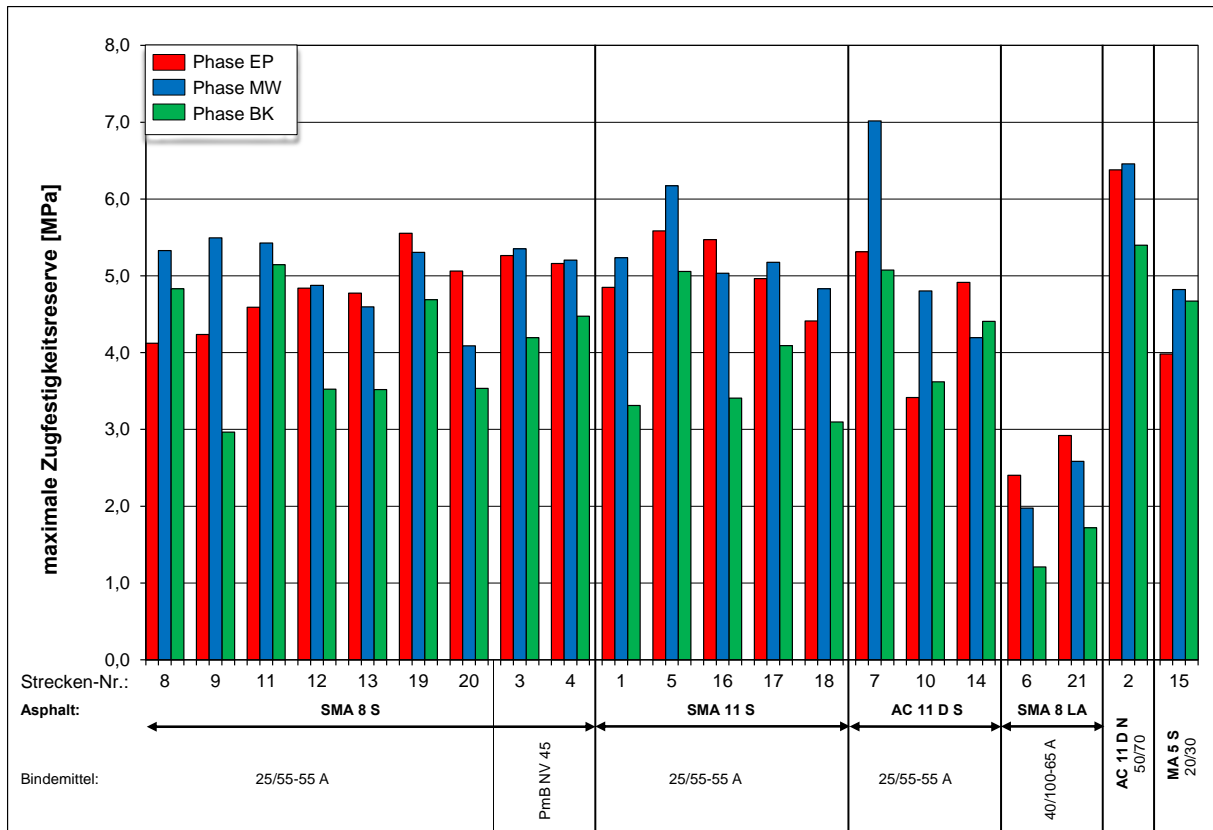


Bild A61: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Maximale Zugfestigkeitsreserve

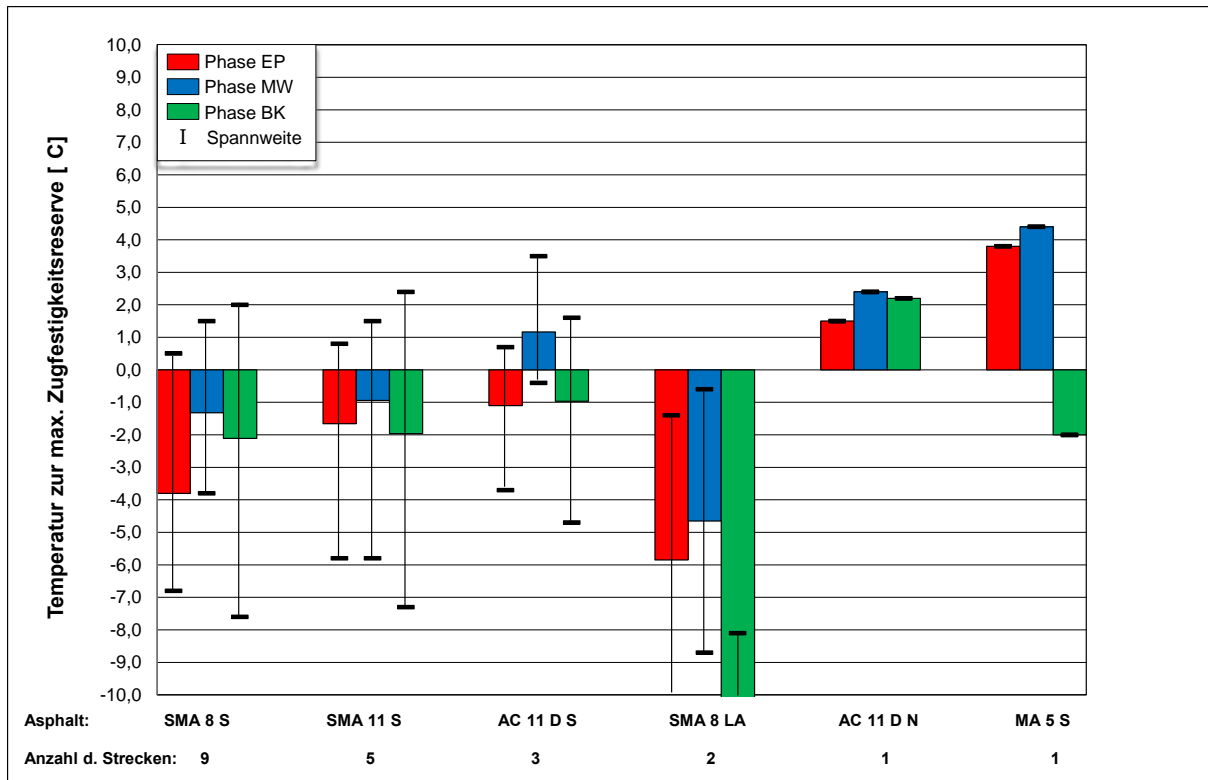


Bild A62: Grafische Darstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Temperaturen zur maximalen Zugfestigkeitsreserven der Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[°C]	-3,8	-1,7	-1,1	-5,8	1,5	3,8
	Minimum		-6,8	-5,8	-3,7	-10,3	-	-
	Maximum		0,5	0,8	0,7	-1,4	-	-
MW	Mittelwert	[°C]	-1,3	-0,9	1,2	-4,6	2,4	4,4
	Minimum		-3,8	-5,8	-0,4	-8,7	-	-
	Maximum		1,5	1,5	3,5	-0,6	-	-
BK	Mittelwert	[°C]	-2,1	-2,0	-1,0	-10,6	2,2	-2,0
	Minimum		-7,6	-7,3	-4,7	-13,1	-	-
	Maximum		2,0	2,4	1,6	-8,1	-	-

Tabelle A41: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Temperaturen zur maximalen Zugfestigkeitsreserven der Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

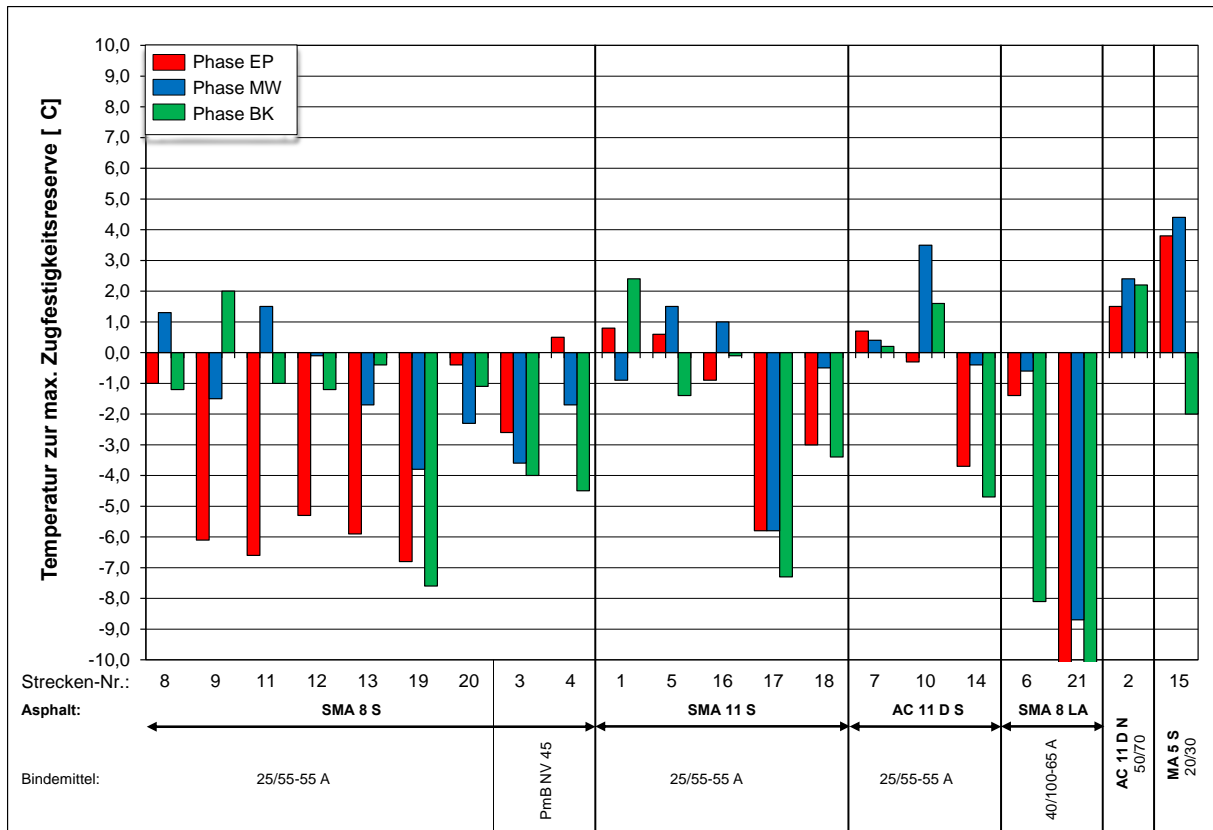


Bild A63: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Zugversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalt - Temperatur zur maximalen Zugfestigkeitsreserve

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[‰·10 ⁻⁴ /n] bzw. [mm]	2,4	4,3	3,1	84,2	7,0	2,2
	Minimum		1,5	2,2	2,8	47,0	-	-
	Maximum		4,1	6,6	3,7	121,4	-	-
MW	Mittelwert	[‰·10 ⁻⁴ /n] bzw. [mm]	4,3	2,7	7,6	106,7	14,6	1,3
	Minimum		1,8	2,1	3,2	5,4	-	-
	Maximum		10,1	3,6	15,4	208,0	-	-
BK	Mittelwert	[‰·10 ⁻⁴ /n] bzw. [mm]	51,5	12,3	57,7	108,8	72,1	0,9
	Minimum		5,4	3,7	22,1	5,5	-	-
	Maximum		269,4	22,8	100,6	212,1	-	-

Tabelle A42: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Untersuchungsergebnisse der Druck-Schwellversuche bzw. der Dynamischen Stempel Eindringversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

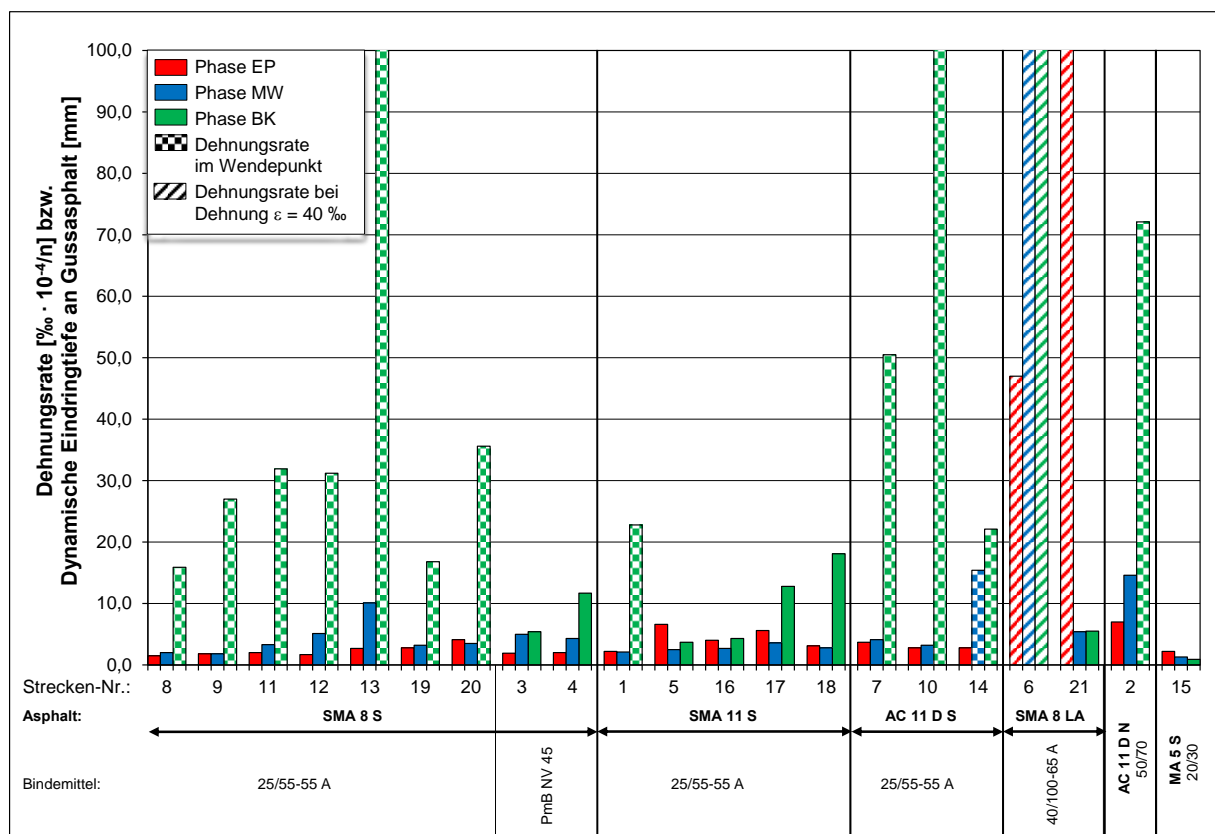


Bild A64: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Druck-Schwellversuche bzw. der Dynamischen Stempel Eindringversuche an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	AC 16 B S	AC 22 B S	SMA 16 B S	AC 16 B N
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	13	4	3	1
EP	Mittelwert		13,5	2,9	3,9	10,9
	Minimum	$[\% \cdot 10^{-4}/n]$	2,5	1,9	3,2	-
	Maximum		27,3	4,8	5,1	-
MW	Mittelwert		11,3	13,6	4,0	37,3
	Minimum	$[\% \cdot 10^{-4}/n]$	2,5	2,3	3,2	-
	Maximum		40,7	32,5	4,9	-
BK	Mittelwert		23,8	23,8	14,8	80,0
	Minimum	$[\% \cdot 10^{-4}/n]$	2,6	1,6	3,1	-
	Maximum		149,3	51,1	27,8	-

Tabelle A43: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Untersuchungsergebnisse der Druck-Schwellversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

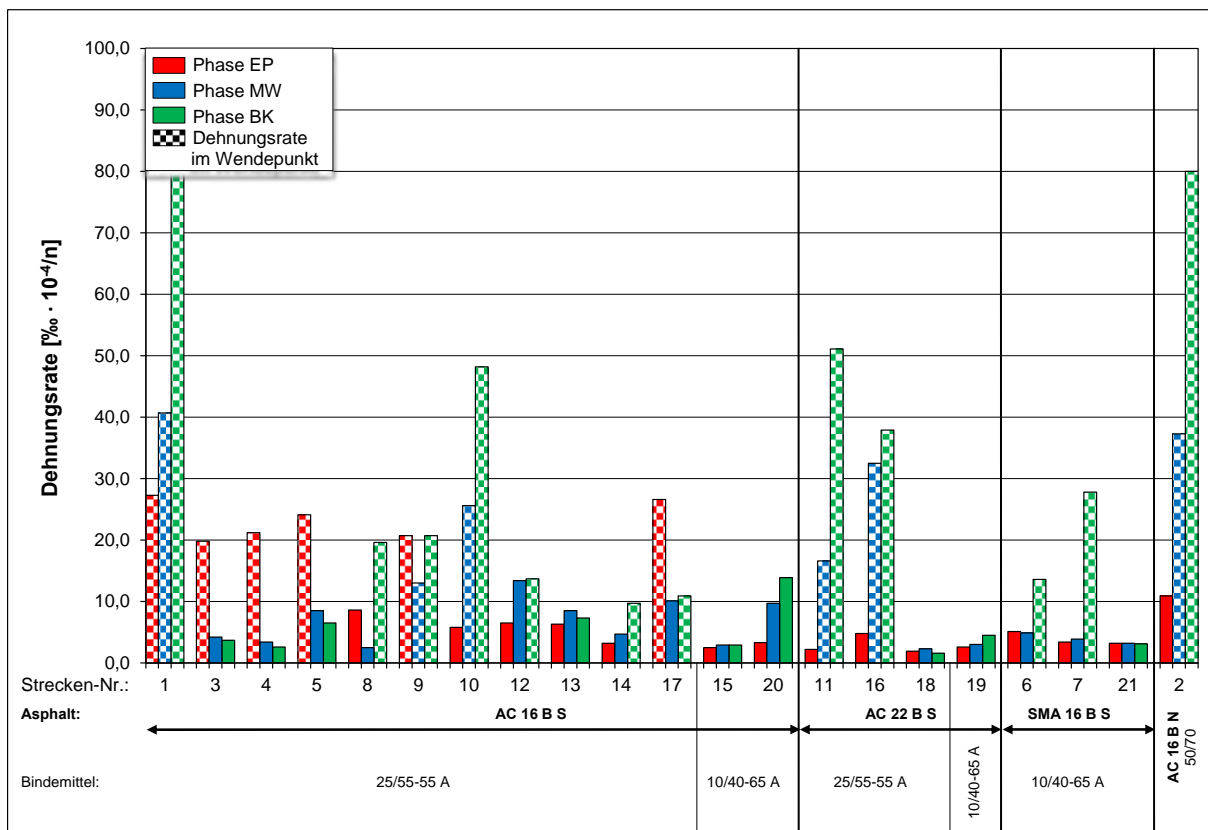


Bild A65: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Druck-Schwellversuche an Asphaltbinderschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	Schicht 1	SMA 8 S		SMA 11 S		AC 11 D S	
		Schicht 2	AC 16 B S	AC 22 B S	AC 16 B S	AC 22 B S	AC 16 B S	SMA 16 B S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	7	2	3	2	2	1
EP	Mittelwert	[‰·10 ⁻⁴ /n]	10,0	5,1	27,1	4,1	15,7	5,2
	Minimum		4,4	3,5	12,0	3,8	12,4	-
	Maximum		14,3	6,7	45,3	4,3	18,9	-
BK	Mittelwert	[‰·10 ⁻⁴ /n]	67,0	70,2	51,6	20,9	61,2	42,3
	Minimum		18,7	11,4	9,1	10,9	27,2	-
	Maximum		138,4	129,0	89,7	30,8	95,2	-

Tabelle A44: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Untersuchungsergebnisse der Druck-Schwellversuche am Gesamtsystem Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht gruppiert nach Asphalten, Teil 1

Phase	Asphalt	Schicht 1	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
		Schicht 2	SMA 16 B S	AC 16 B N	AC 16 B S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	2	1	1
EP	Mittelwert	[‰·10 ⁻⁴ /n]	23,8	11,6	22,3
	Minimum		6,9	-	-
	Maximum		40,7	-	-
BK	Mittelwert	[‰·10 ⁻⁴ /n]	66,4	122,9	13,9
	Minimum		8,3	-	-
	Maximum		124,4	-	-

Tabelle A45: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweiten der Untersuchungsergebnisse der Druck-Schwellversuche am Gesamtsystem Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht gruppiert nach Asphalten, Teil 2

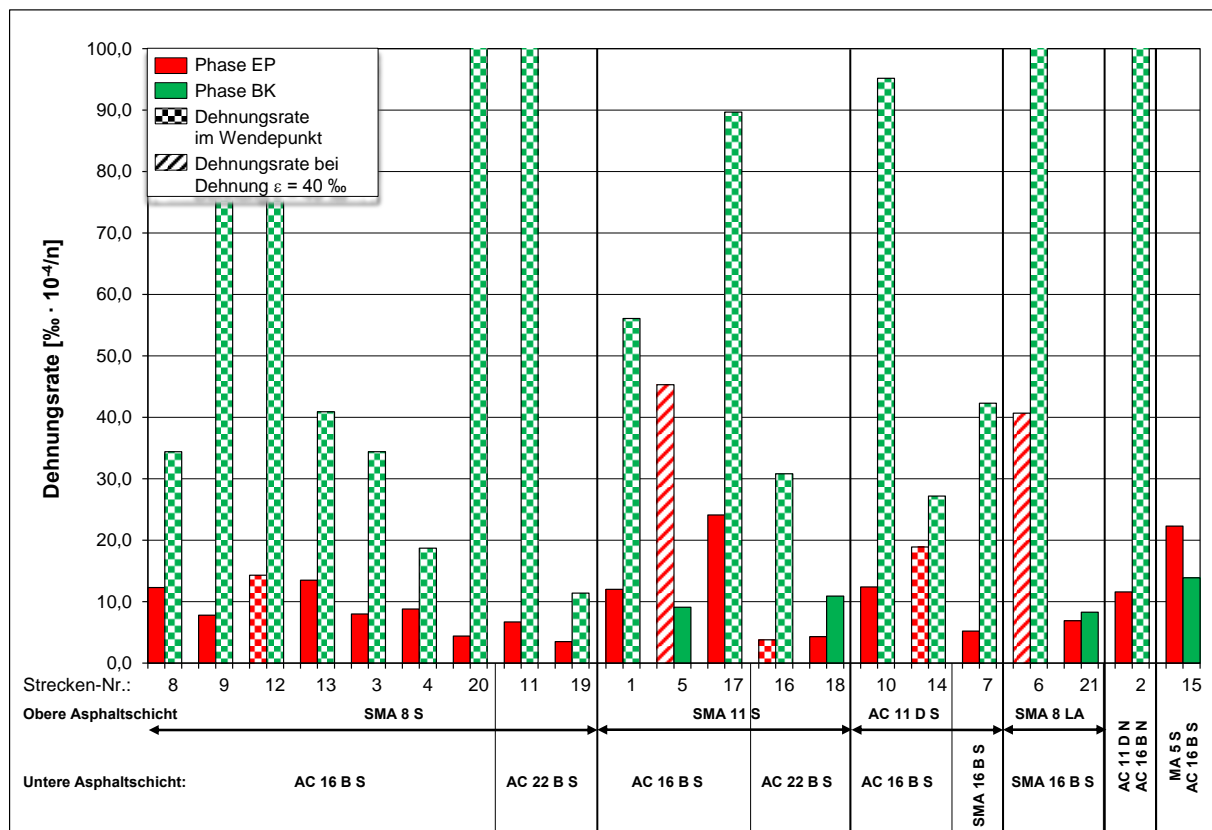


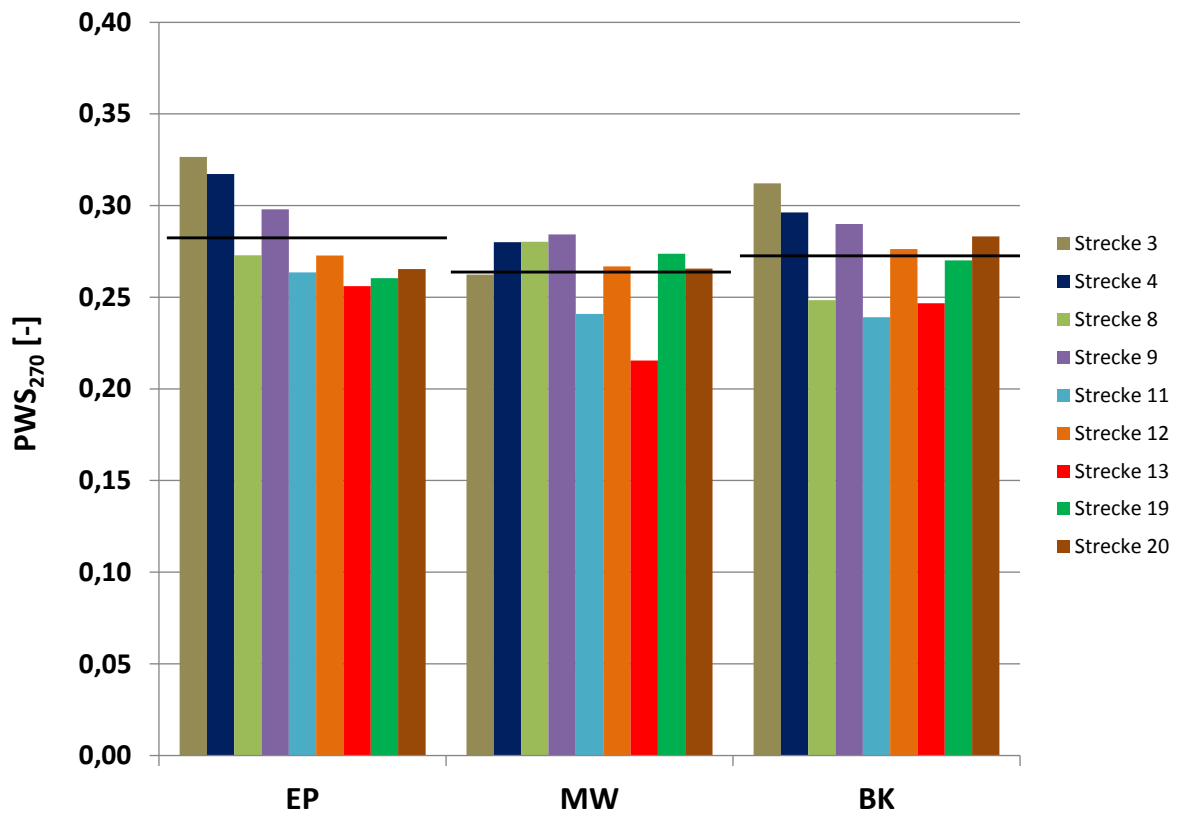
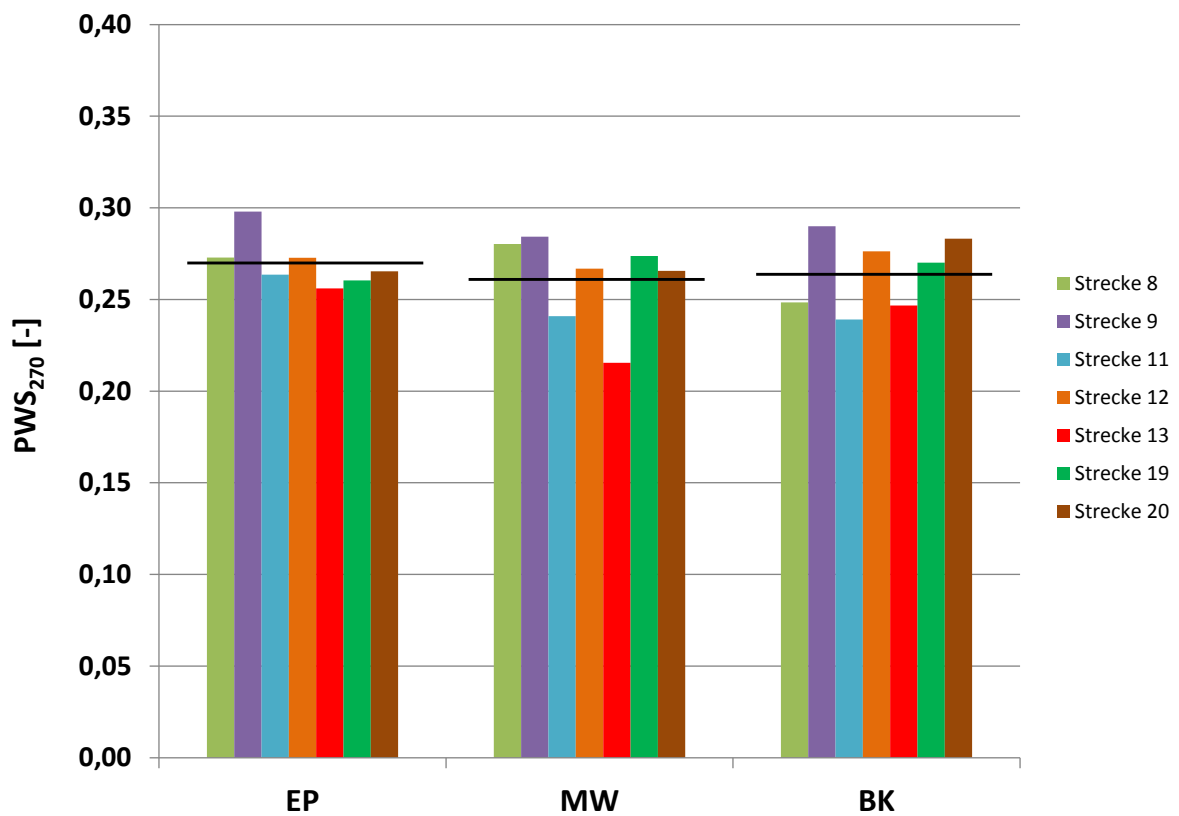
Bild A66: Grafische Darstellung der Untersuchungsergebnisse der Druck-Schwellversuche am Gesamtsystem Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[-]	0,281	0,262	0,299	0,301	0,292	0,234
	Minimum		0,256	0,207	0,247	0,281	-	-
	Maximum		0,327	0,311	0,330	0,322	-	-
MW	Mittelwert	[-]	0,263	0,264	0,297	0,321	0,261	0,235
	Minimum		0,215	0,216	0,286	0,312	-	-
	Maximum		0,284	0,308	0,315	0,331	-	-
BK	Mittelwert	[-]	0,274	0,306	0,302	0,321	0,320	0,233
	Minimum		0,239	0,246	0,285	0,310	-	-
	Maximum		0,312	0,365	0,318	0,331	-	-

Tabelle A46: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweitender Endgriffigkeiten PWS_{270} an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Phase	Asphalt	[-]	SMA 8 S	SMA 11 S	AC 11 D S	SMA 8 LA	AC 11 D N	MA 5 S
[-]	Anzahl der Strecken	[-]	9	5	3	2	1	1
EP	Mittelwert	[mm]	0,68	0,66	0,66	1,08	0,39	0,31
	Minimum		0,48	0,35	0,58	1,02	-	-
	Maximum		0,82	1,10	0,70	1,14	-	-
MW	Mittelwert	[mm]	0,62	0,67	0,57	1,19	0,30	0,35
	Minimum		0,41	0,49	0,39	1,10	-	-
	Maximum		0,85	0,78	0,82	1,28	-	-
BK	Mittelwert	[mm]	0,79	0,94	0,62	1,25	0,60	0,42
	Minimum		0,57	0,75	0,39	1,17	-	-
	Maximum		1,04	1,07	0,79	1,33	-	-

Tabelle A47: Zusammenstellung der Mittelwerte und Spannweitender mittleren Profiltiefe MPD an Asphaltdeckschichten gruppiert nach Asphalten

Bild A67: Endgriffigkeiten PWS₂₇₀ SMA 8 SBild A68: Endgriffigkeiten PWS₂₇₀ SMA 8 S mit Zugabindemittel 25/55 A bzw. 25/55 A RC

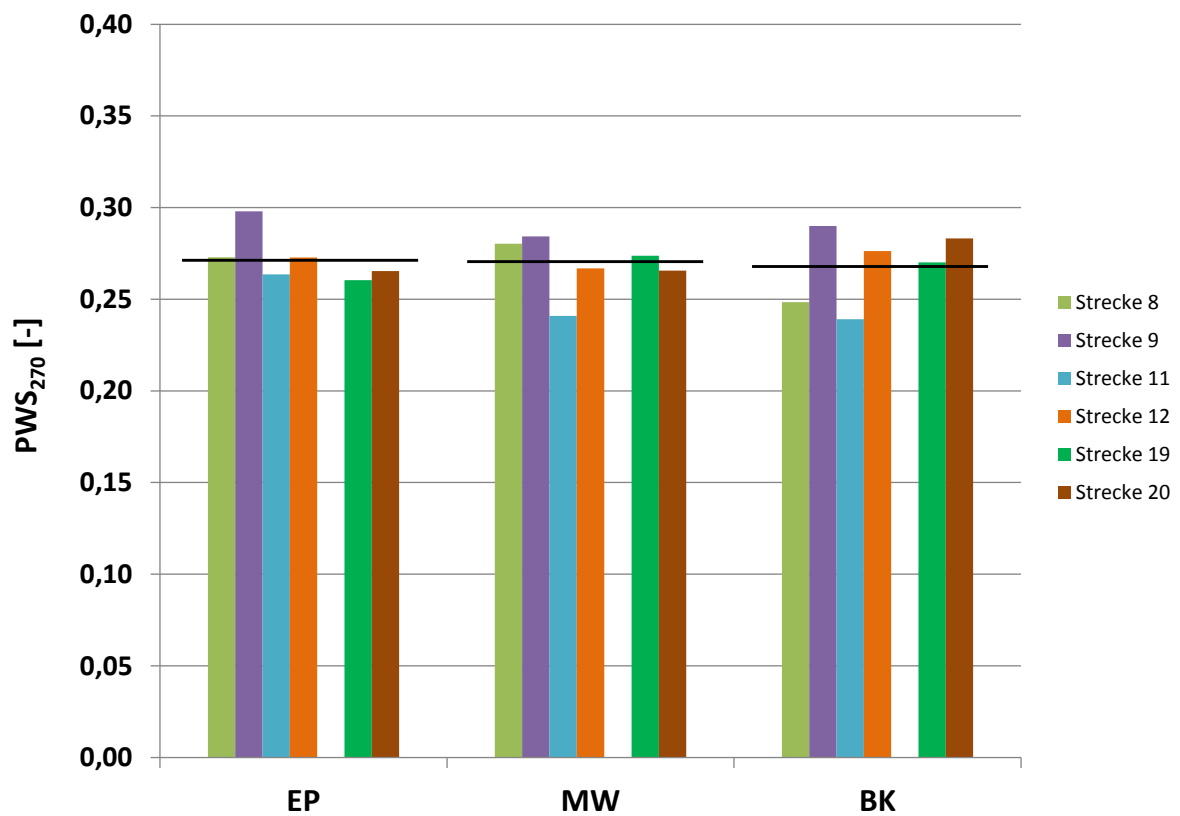


Bild A69: Endgriffigkeiten PWS_{270} SMA 8 S mit Zugabindemittel 25/55 A bzw. 25/55 A RC ohne Strecke 13

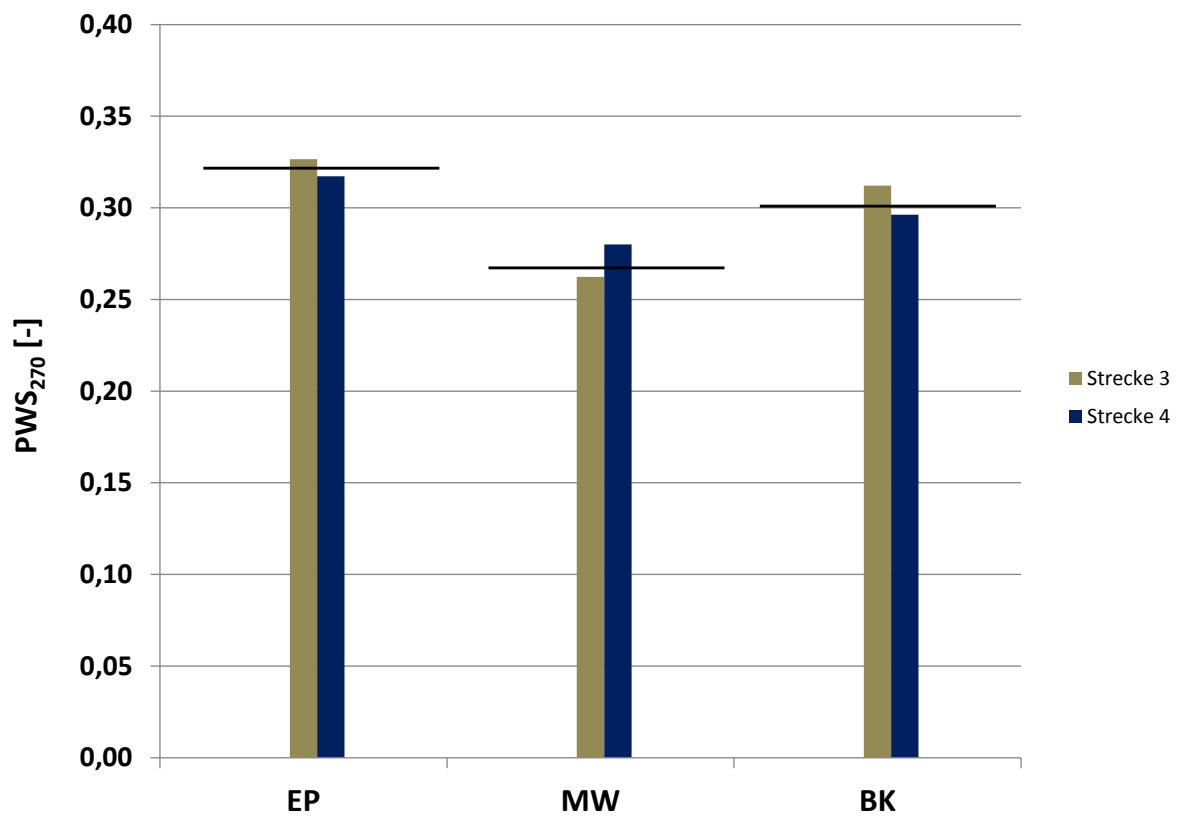


Bild A70: Endgriffigkeiten PWS_{270} SMA 8 S mit Zugabindemittel PmB 45 NV

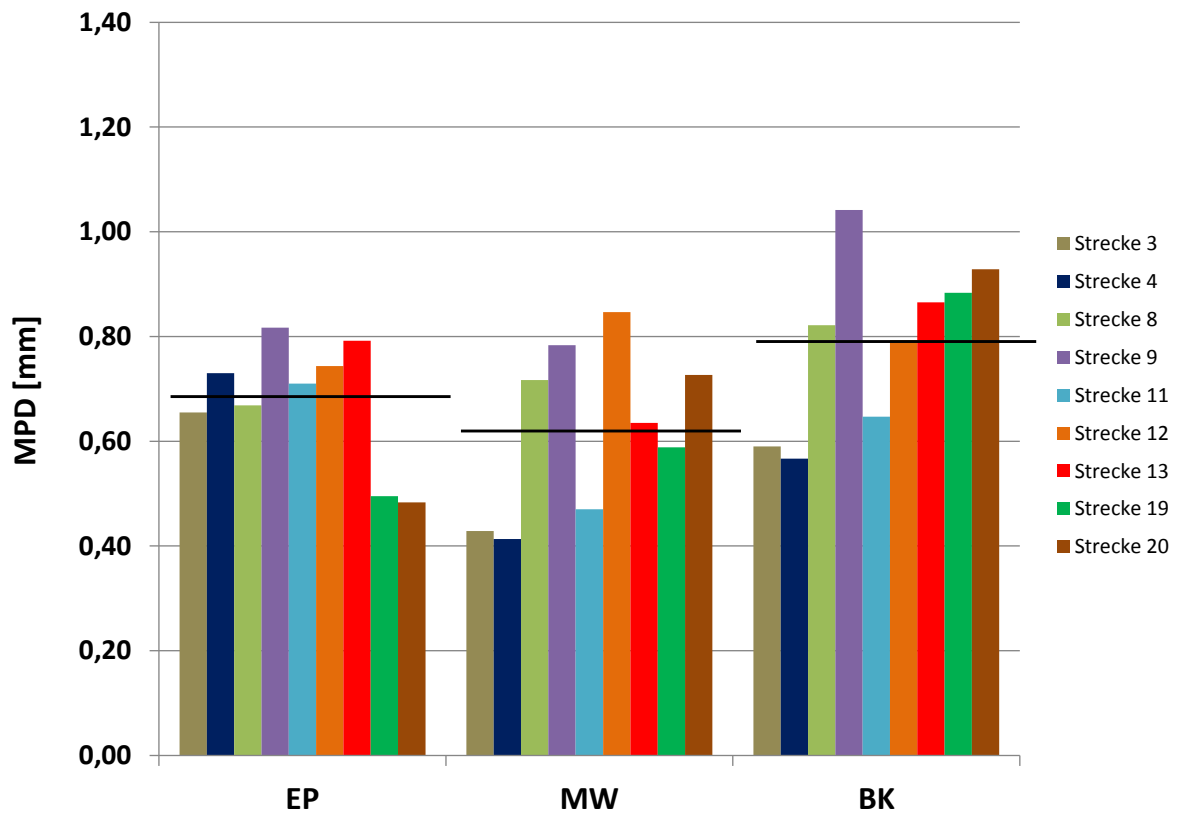


Bild A71: Mittlere Profiltiefe MPD SMA 8 S

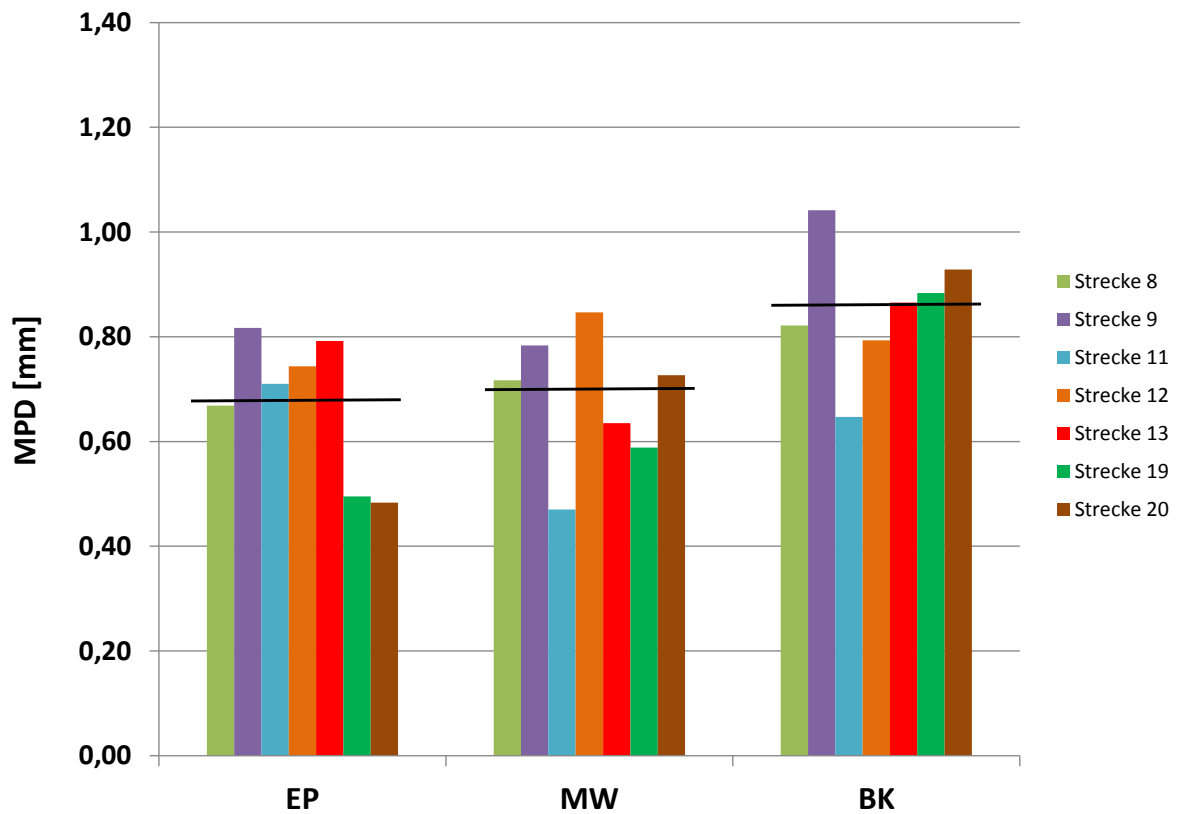


Bild A72: Mittlere Profiltiefe MPD SMA 8 S mit Zugabemittel 25/55 A bzw. 25/55 A RC

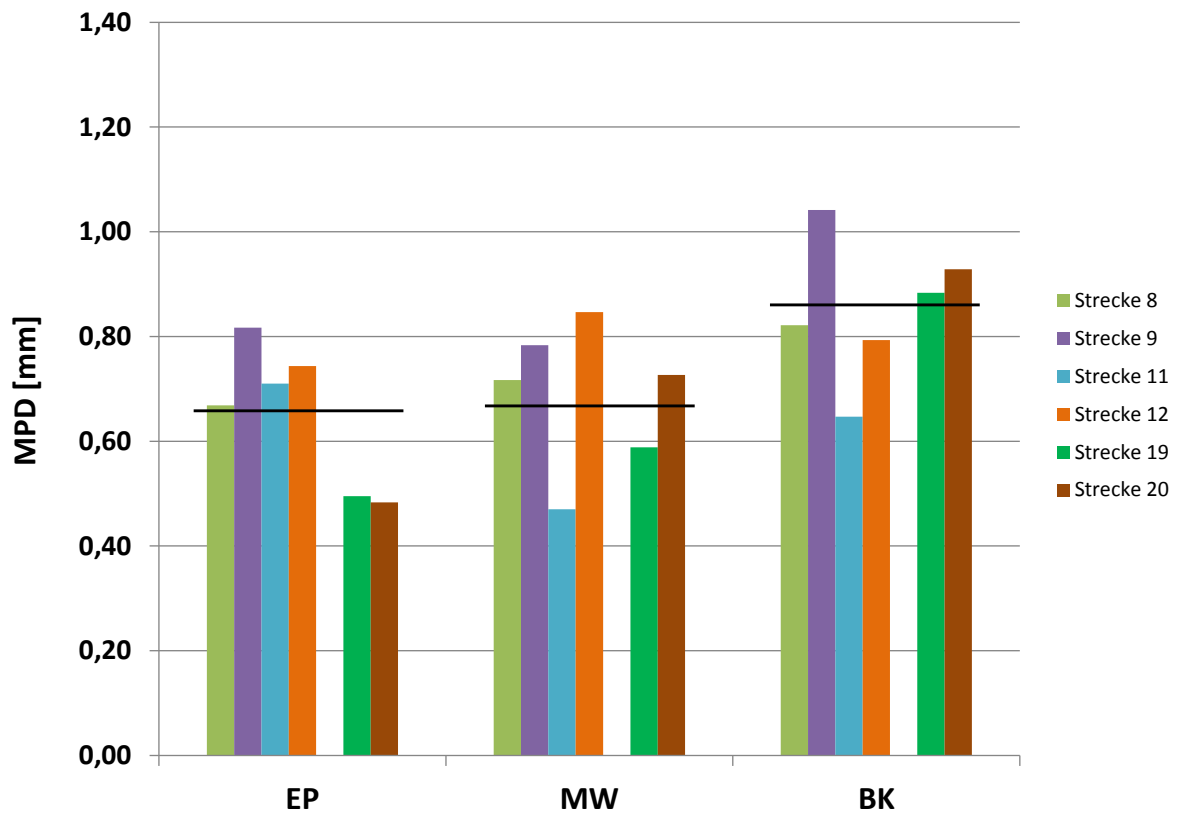


Bild A73: Mittlere Profiltiefe MPD SMA 8 S mit Zugabebindemittel 25/55 A bzw. 25/55 A RC ohne Strecke 13

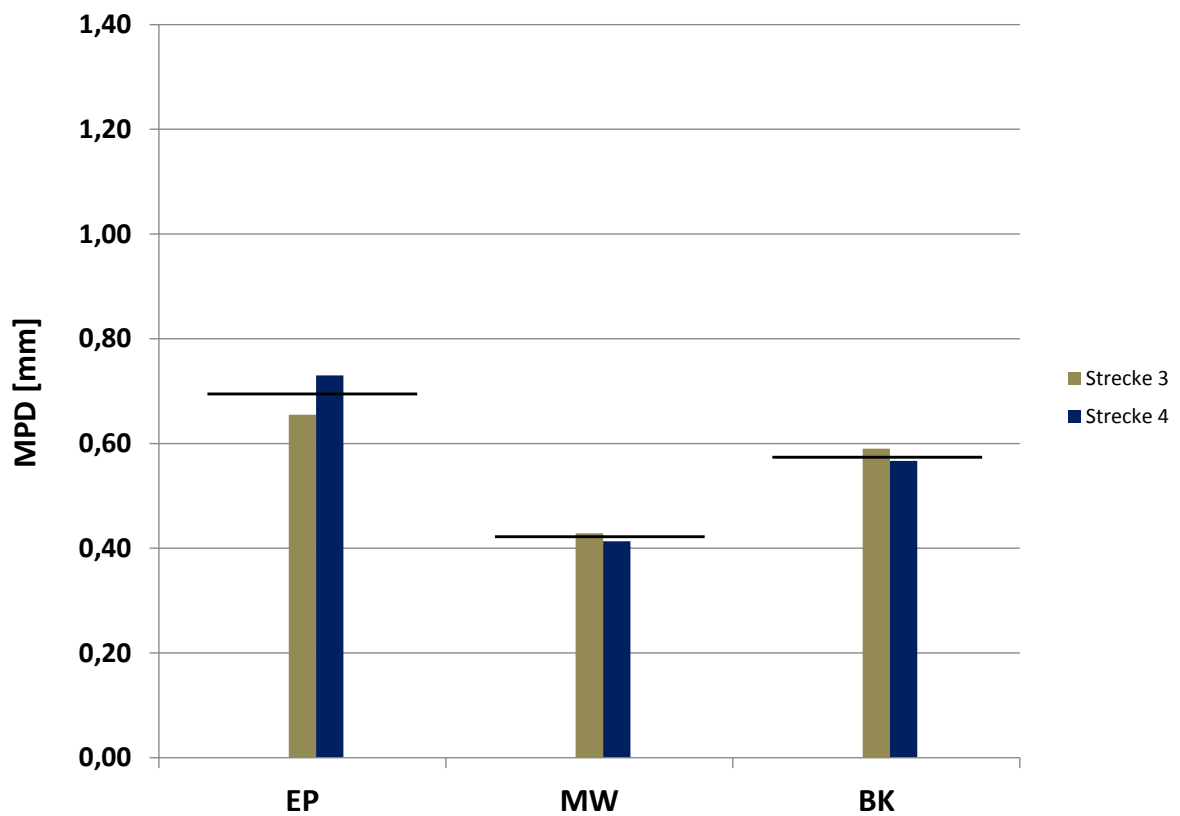


Bild A74: Mittlere Profiltiefe MPD SMA 8 S mit Zugabebindemittel PmB 45 NV

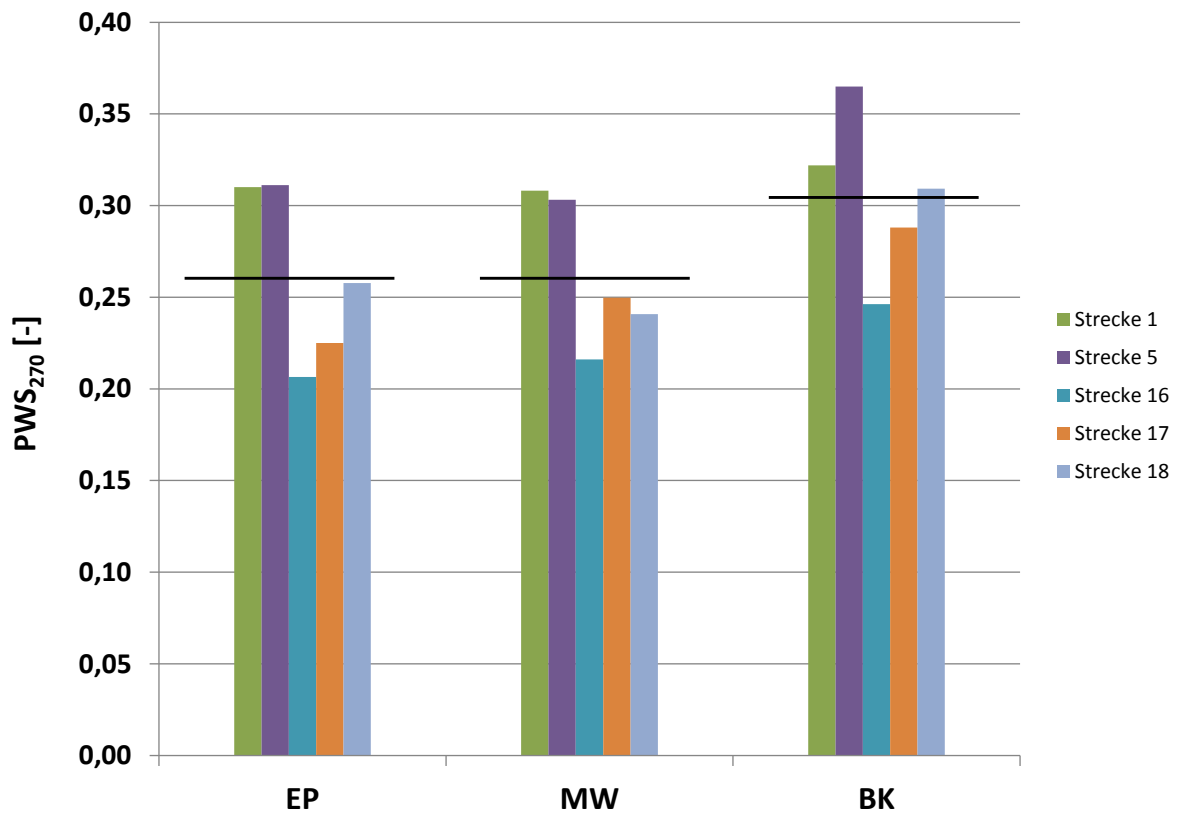
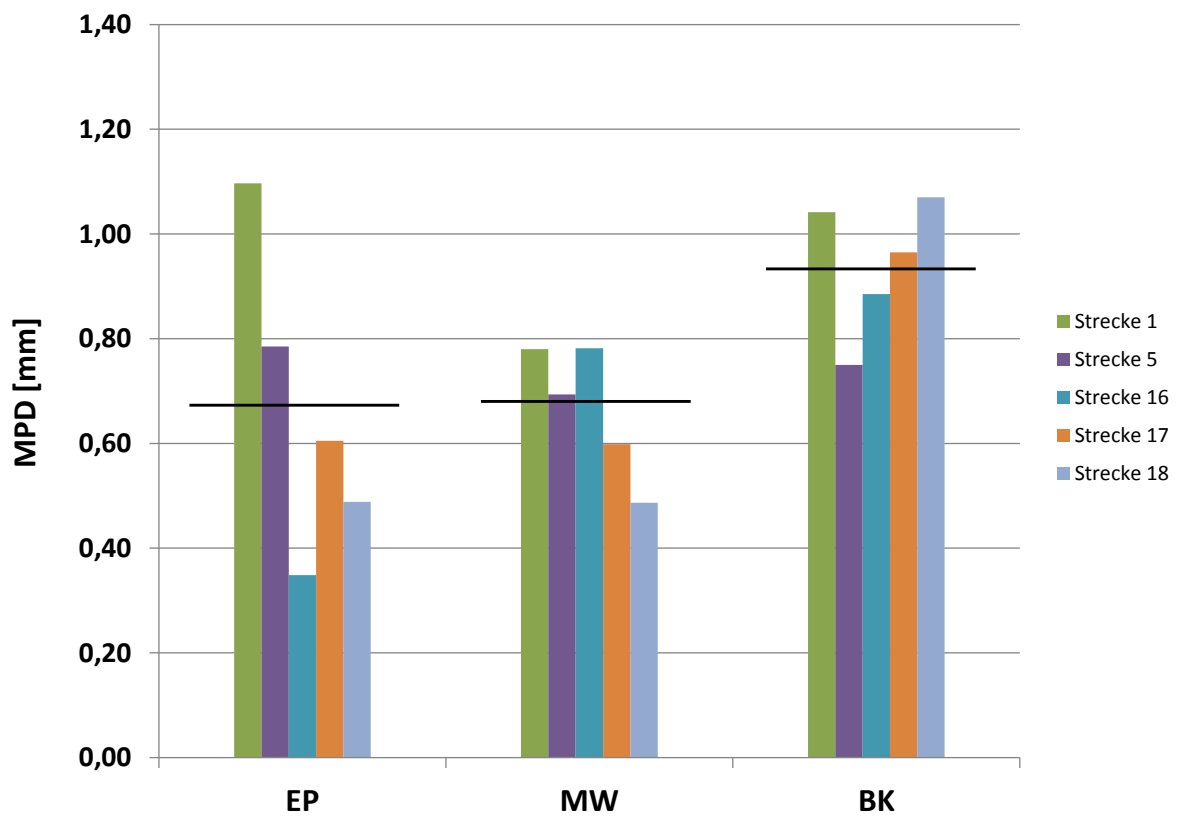
Bild A75: Endgriffigkeiten PWS_{270} SMA 11 S

Bild A76: Mittlere Profiltiefe MPD SMA 11 S

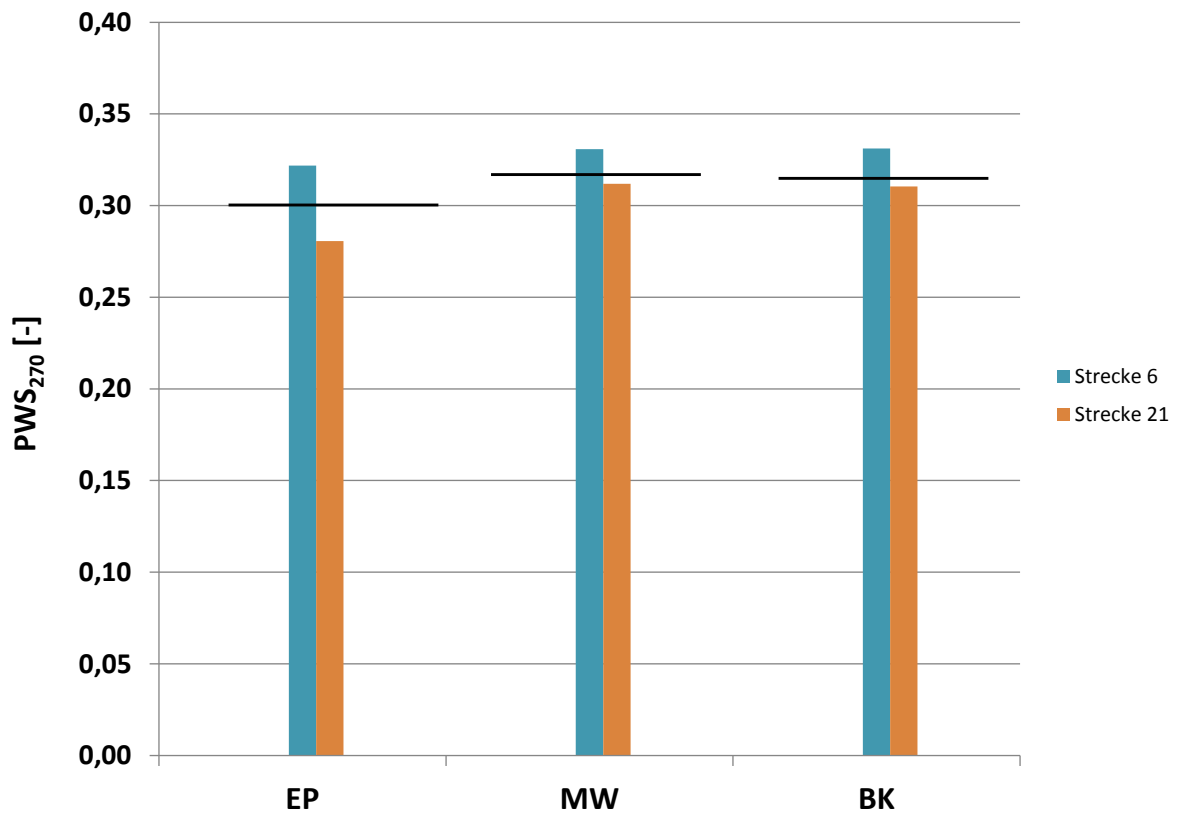
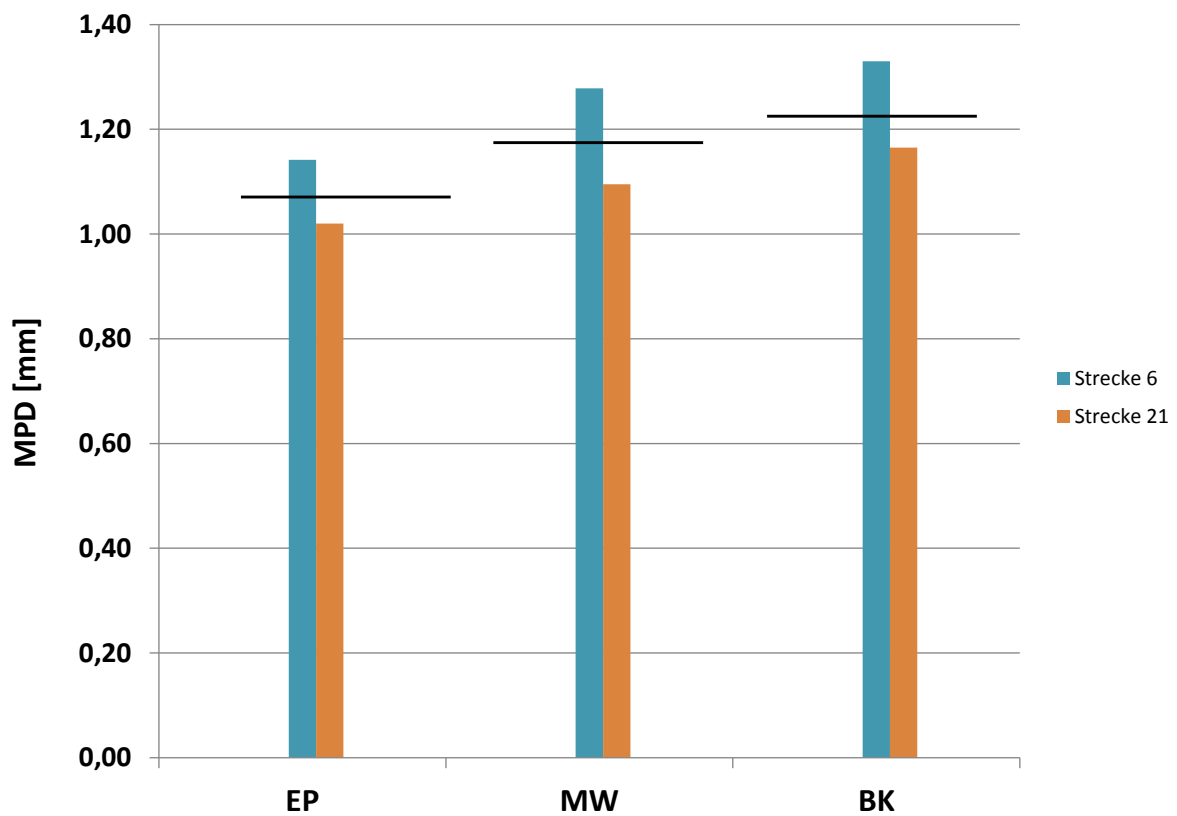
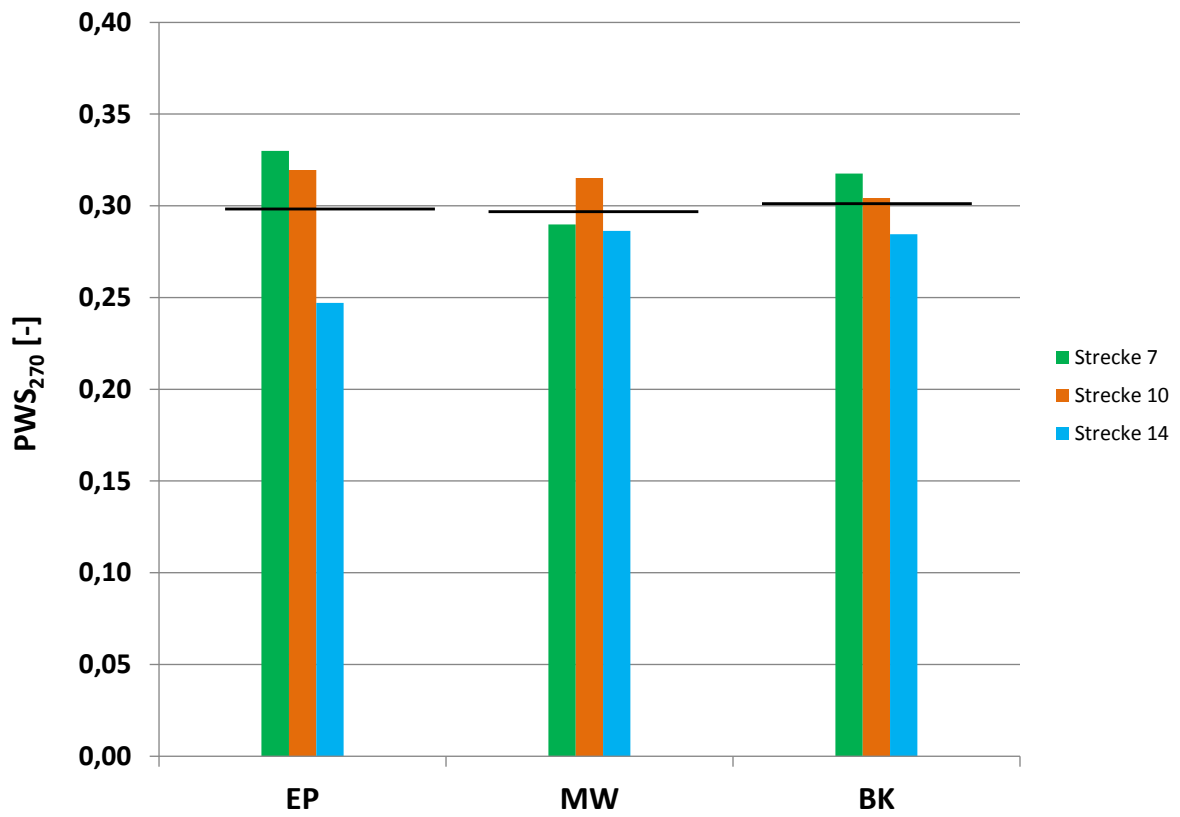
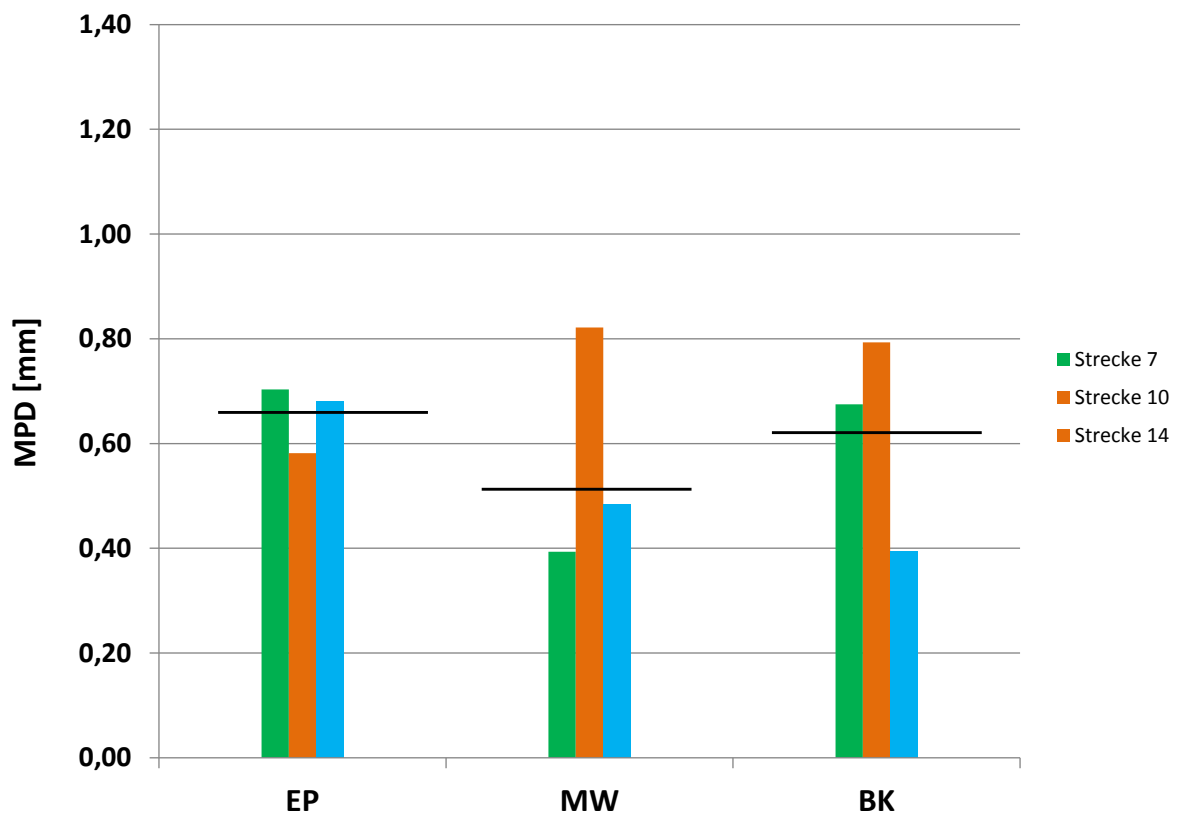
Bild A77: Endgriffigkeiten PWS_{270} SMA 8 LA

Bild A78: Mittlere Profiltiefe MPD SMA 8 LA

Bild A79: Endgriffigkeiten PWS_{270} AC 11 D SBild A80: Mittlere Profiltiefe MPD AC 11 D S

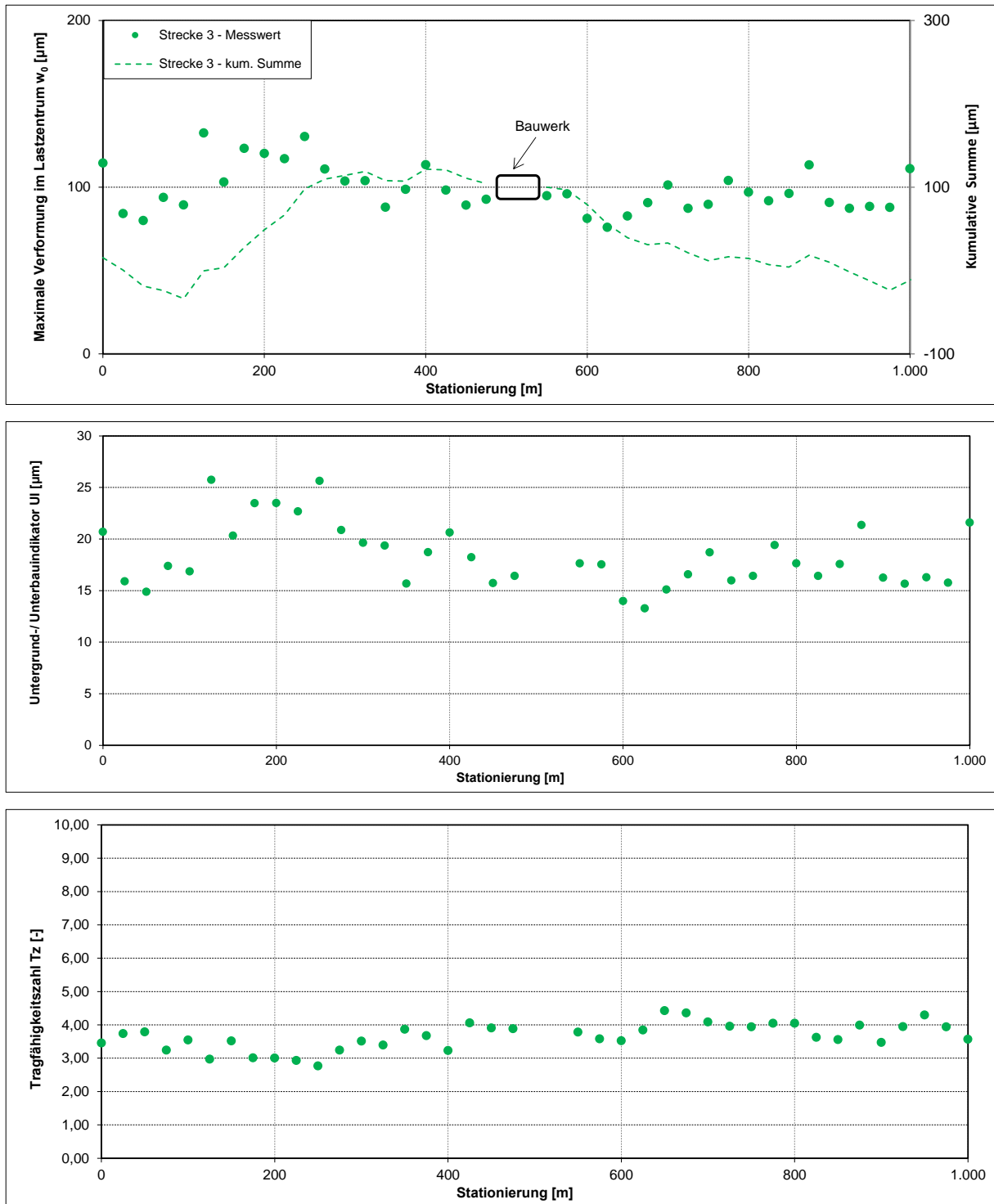


Bild A81: Streckenbänder der Tragfähigkeitsmessergebnisse, Strecke 3, Teil 1

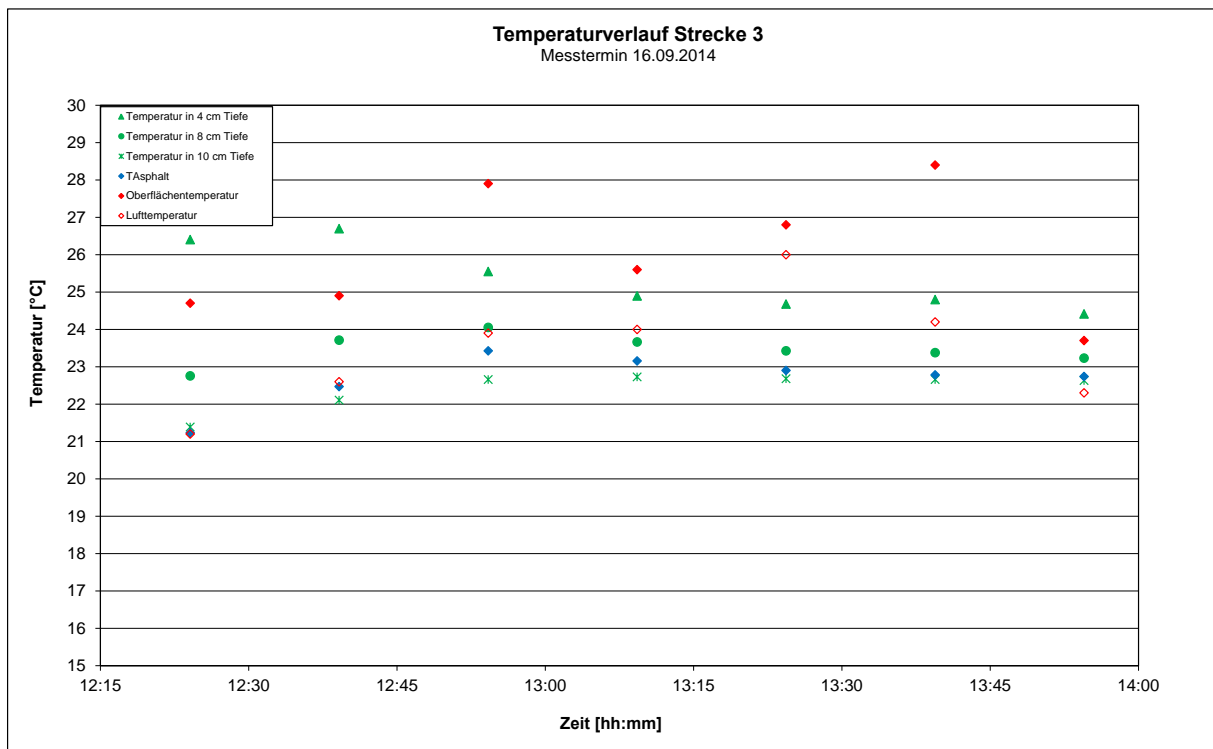
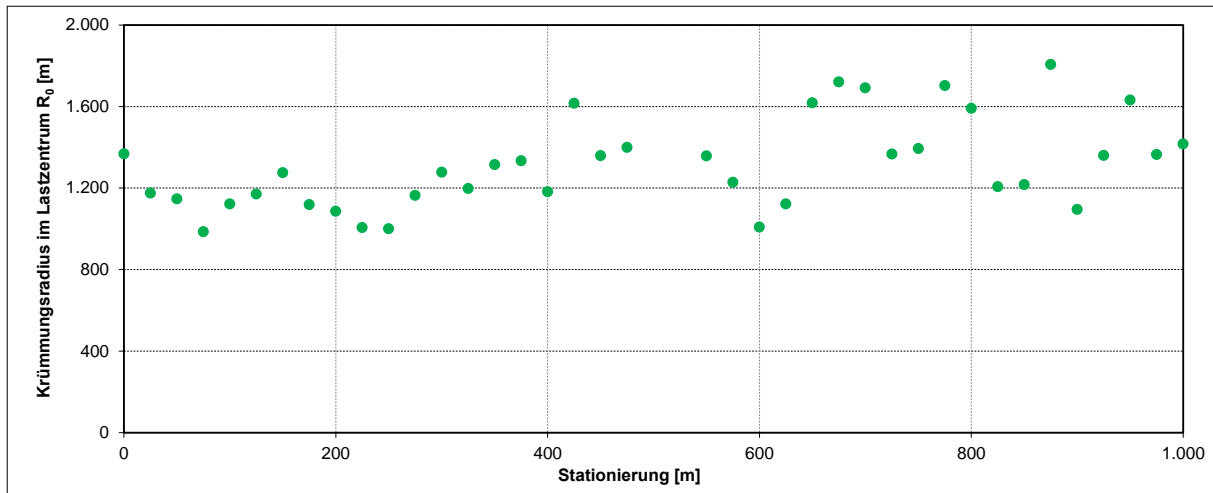


Bild A82: Streckenbänder der Tragfähigkeitsmessergebnisse, Strecke 3, Teil 2

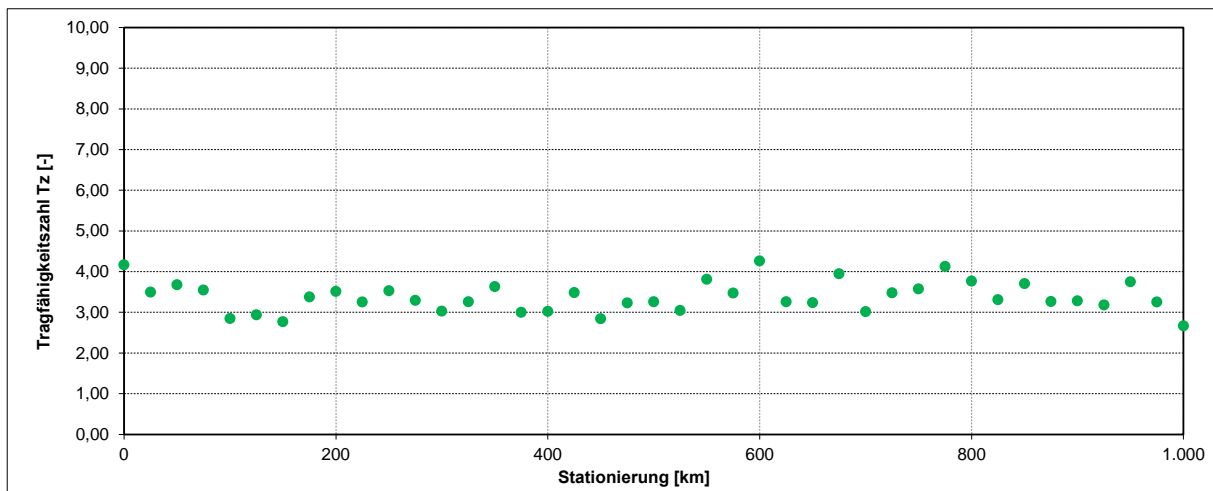
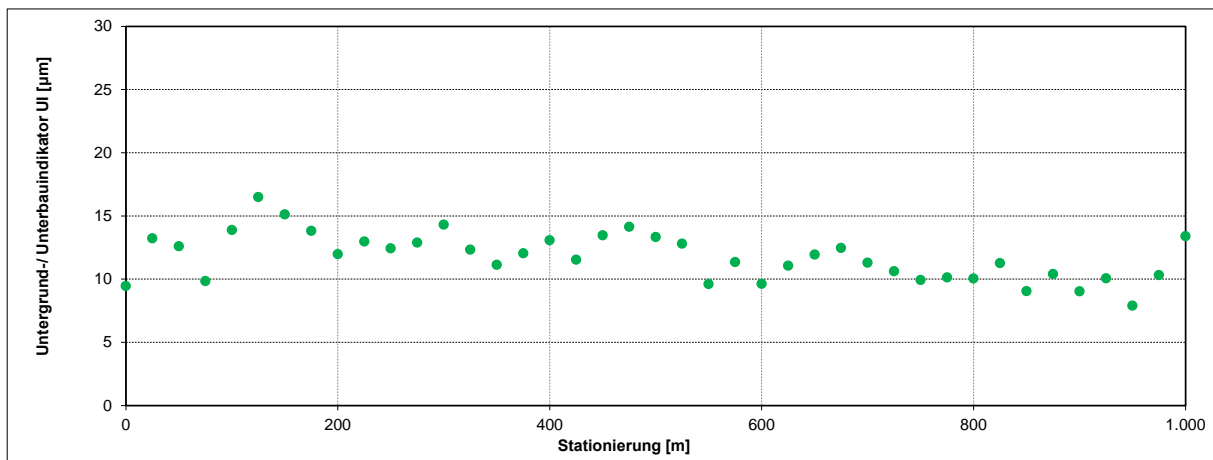
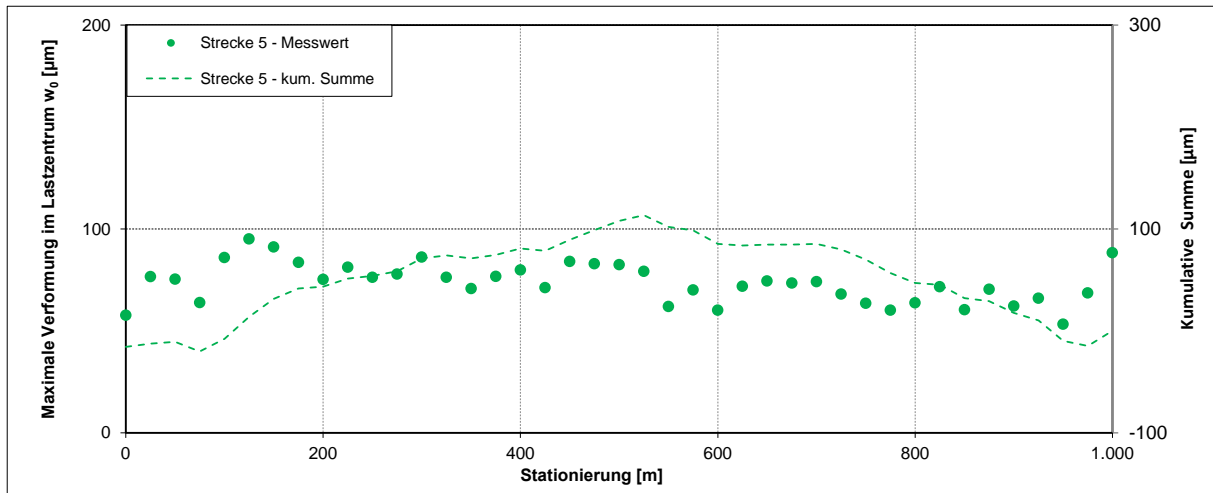


Bild A83: Streckenbänder der Tragfähigkeitsmessergebnisse, Strecke 5, Teil 1

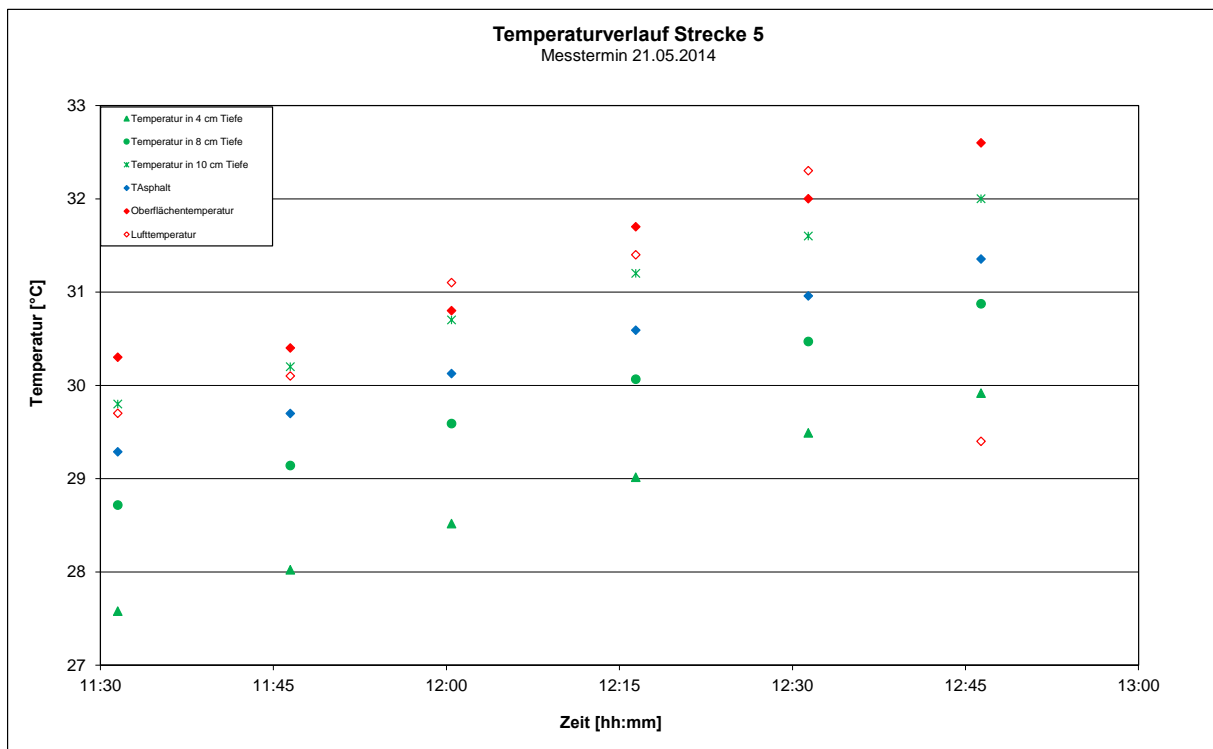
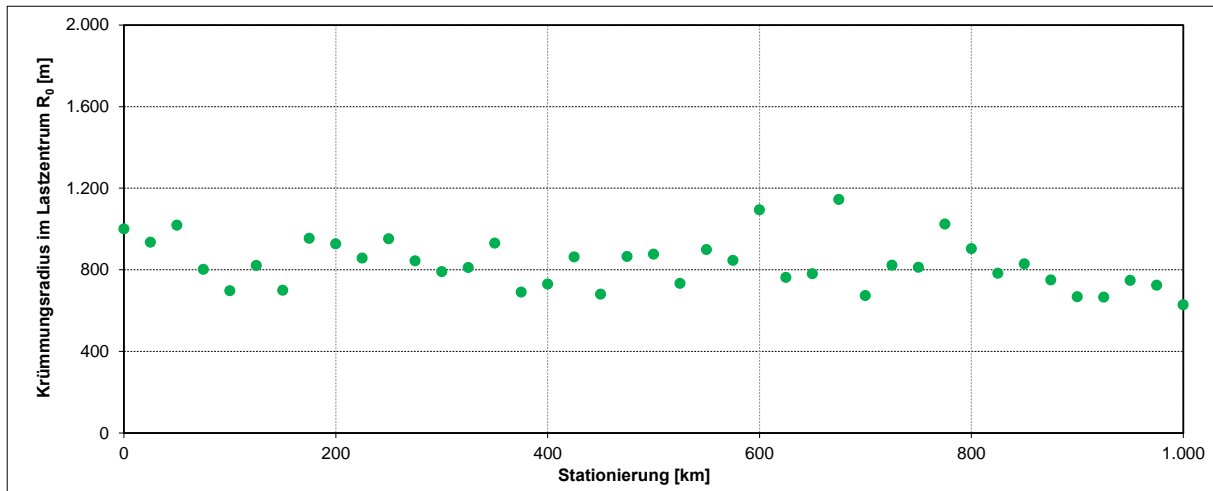


Bild A84: Streckenbänder der Tragfähigkeitsmessergebnisse, Strecke 5, Teil 2

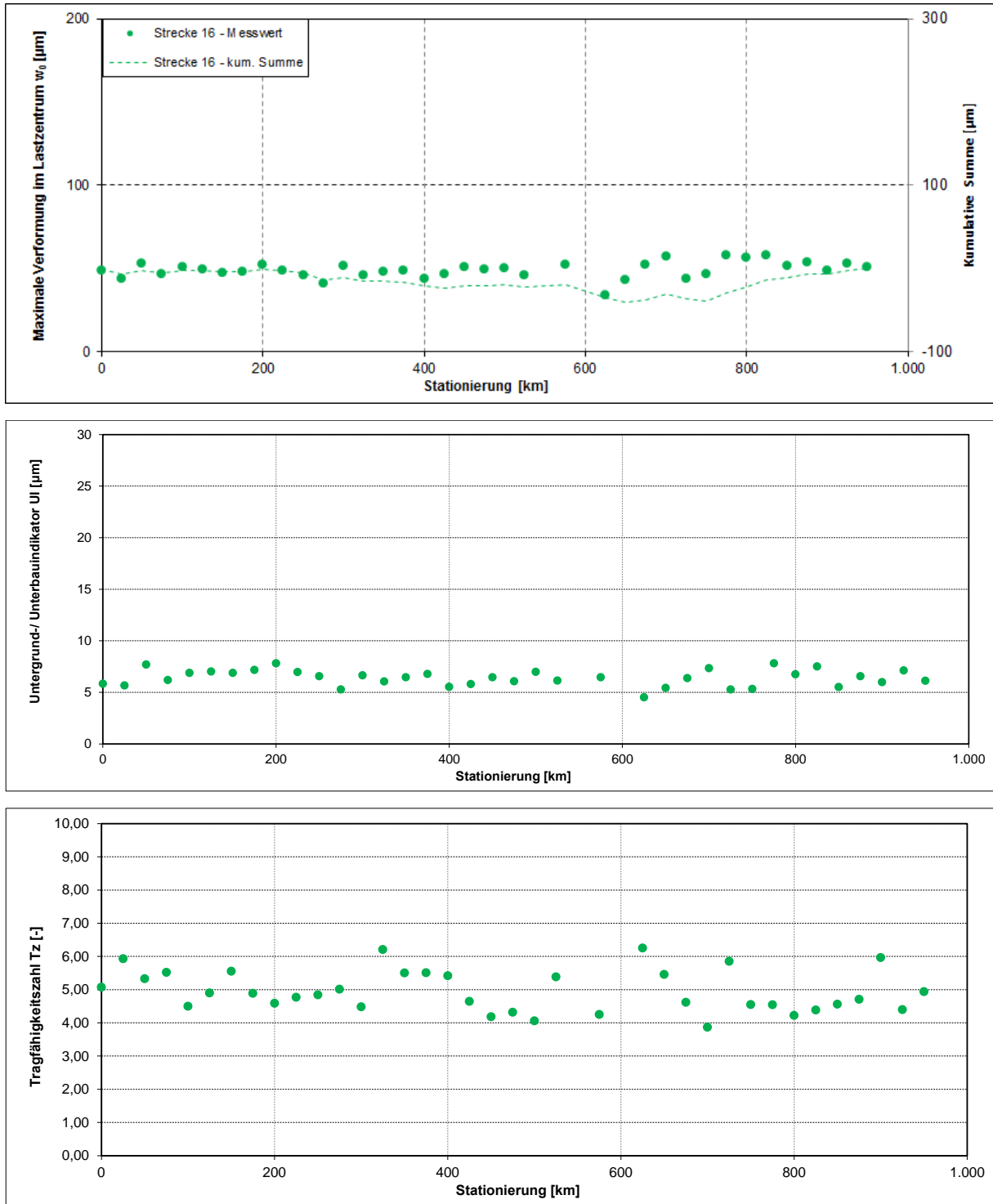


Bild A85: Streckenbänder der Tragfähigkeitsmessergebnisse, Strecke 16, Teil 1

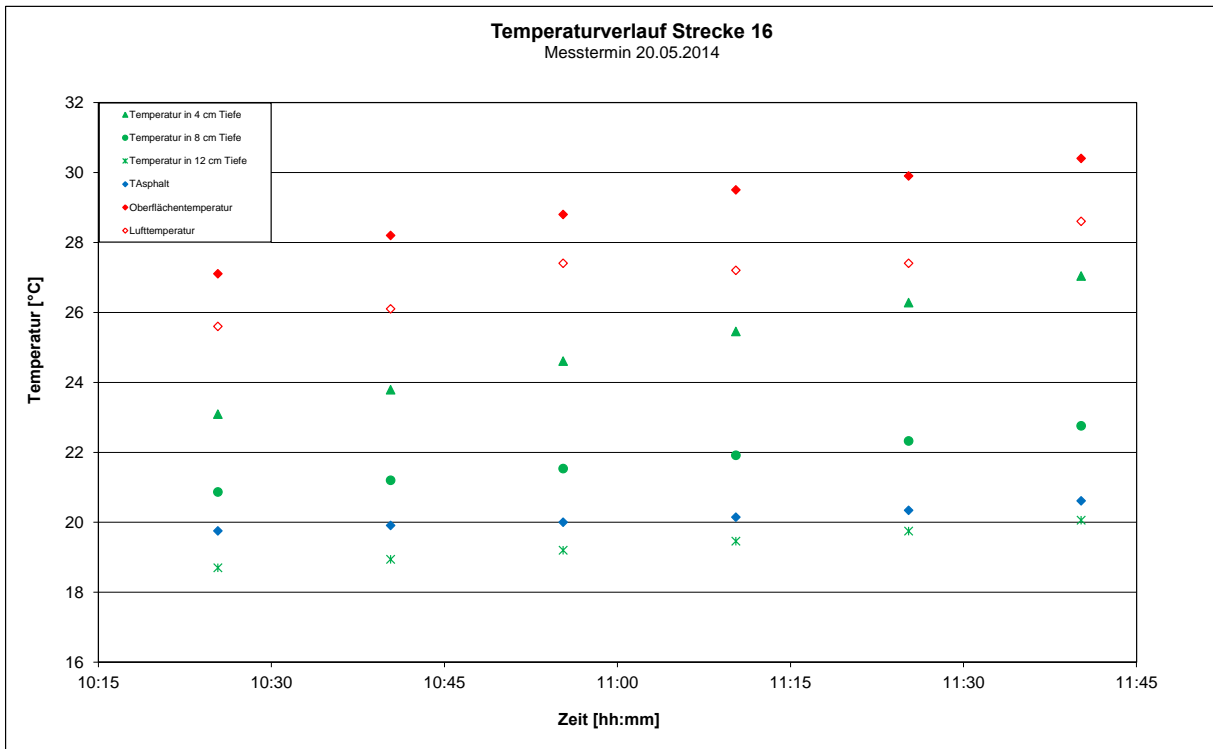
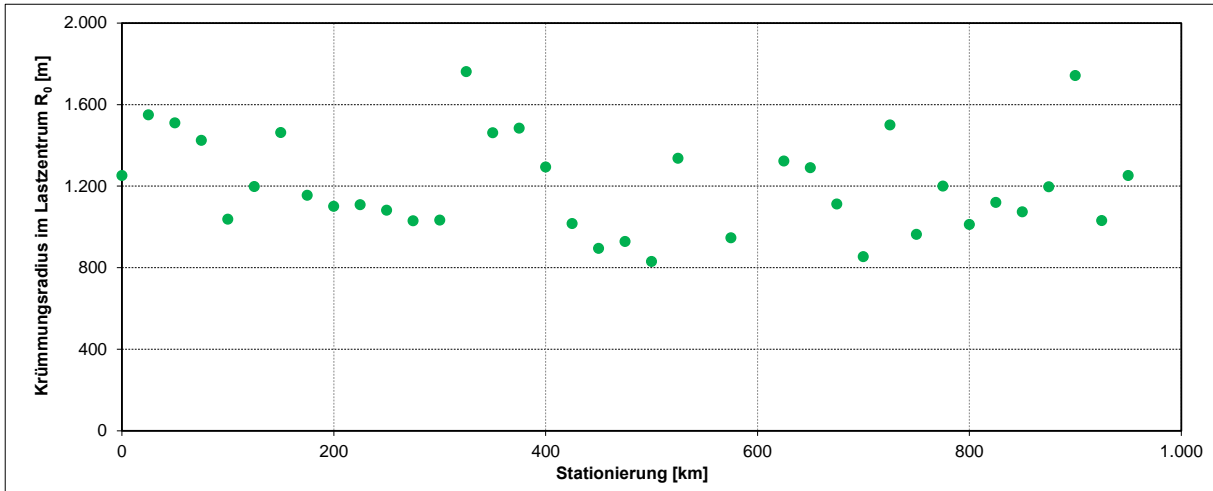


Bild A86: Streckenbänder der Tragfähigkeitsmessergebnisse, Strecke 16, Teil 2