

**Anhang zu:**

**Bestimmung von  
Kenndaten zur sicheren  
Charakterisierung von  
Fugenvergussmassen**

von

Rolf Breitenbücher  
Frederik Buckenhüskes

Ruhr-Universität Bochum  
Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften  
Lehrstuhl für Baustofftechnik

Martin Radenberg  
Dominik Twer

Ruhr-Universität Bochum  
Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften  
Lehrstuhl für Verkehrswegebau

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Straßenbau Heft S 177**

**bast**

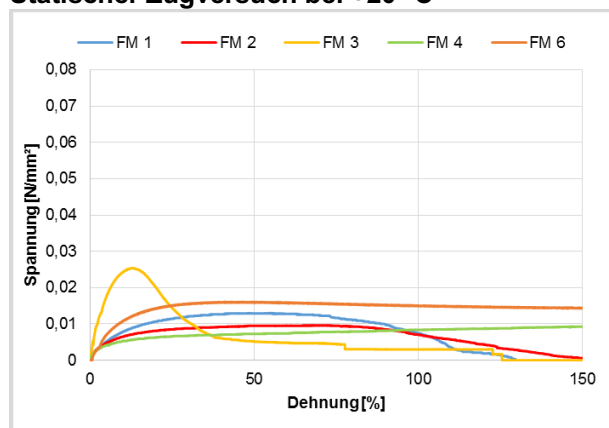
<b>1</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>3</b>
1.1	Ergänzende Ergebnisse der modifizierten Systemprüfungen .....	3
1.1.1	Modifizierte Systemprüfungen im Referenzzustand .....	3
1.1.2	Modifizierte Systemprüfungen im künstlich gealterten Zustand .....	4
1.1.3	Vergleich der zusätzlich untersuchten Fugenmasse FM8 .....	6
1.1.4	Übersicht Spannungmaxima und erreichte Dehnung bei 80 % des Spannungsmaximums im abfallenden Ast	8
1.2	Fotodokumentation der in situ-Zustandserfassung zu Abschnitt 2.5.2.....	10
1.3	Fotodokumentation der Fugensanierung der Erprobungsstrecke BAB A23 .....	16
1.4	Ergänzende Messwerte zum Zeitpunkt der Fugensanierung der BAB A23 .....	17
1.5	Ergänzende Messwerte zur Dokumentation des Fugenzustandes während der Nutzungsdauer .....	20
1.5.1	Temperaturdokumentation .....	20
1.5.2	Dichtheitsprüfungen .....	21
1.5.3	Höhenlage der Fugenmasse unterhalb der Fahrbahnoberkante .....	22
1.5.4	Vertikale Plattenlage .....	23
1.6	Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung .....	25
1.6.1	Testfeld 1.1 (April 2017 bis März 2018) ...	25
1.6.2	Testfeld 1.2 (April 2017 bis März 2018) ...	26
1.6.3	Testfeld 2.1 (April 2017 bis März 2018) ...	27
1.6.4	Testfeld 2.2 (April 2017 bis März 2018) ...	28

# 1 Anhang

## 1.1 Ergänzende Ergebnisse der modifizierten Systemprüfungen

### 1.1.1 Modifizierte Systemprüfungen im Referenzzustand

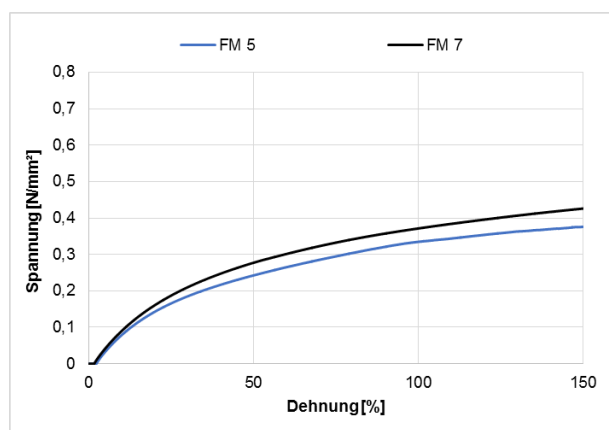
#### Statischer Zugversuch bei +20 °C



**Bild 199:** Spannungsentwicklung im statischen Zugversuch der heiß verarbeitbaren Fugenmassen bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
FM1 (Typ N1)	0,013	48,0
FM2 (Typ N2)	0,010	64,9
FM3 (Typ N2)	0,025	12,6
FM4 (Typ N2)	0,010	164,5
FM6 (Typ N2+)	0,016	40,9

**Tab. 112:** Ergebnisse der statischen Zugversuche der heiß verarbeitbaren Fugenmassen bei +20 °C



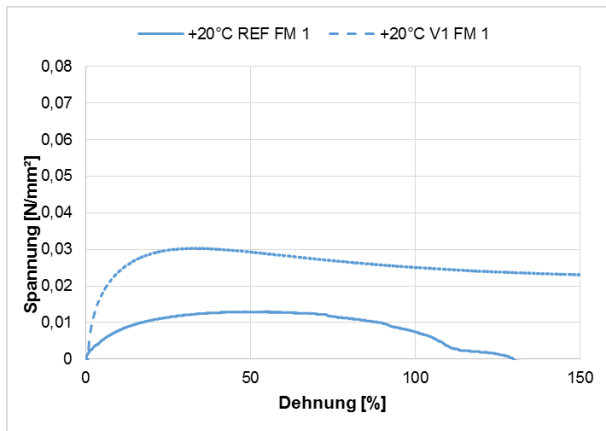
**Bild 200:** Spannungsentwicklung im statischen Zugversuch der kalt verarbeitbaren Fugenmassen bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
FM5 (KI. 25)	0,39	186,2
FM7 (KI. 35)	0,44	171,4

**Tab. 113:** Ergebnisse der statischen Zugversuche der kalt verarbeitbaren Fugenmassen bei +20 °C

## 1.1.2 Modifizierte Systemprüfungen im künstlich gealterten Zustand

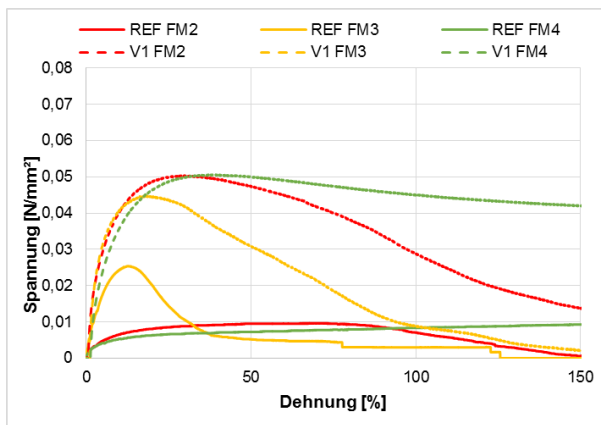
### Statischer Zugversuch bei +20 °C



**Bild 201:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM1 (Typ N1) REF und V1 im statischen Zugversuch und bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
REF FM1	0,013	47,96
V1 FM1	0,030	32,13

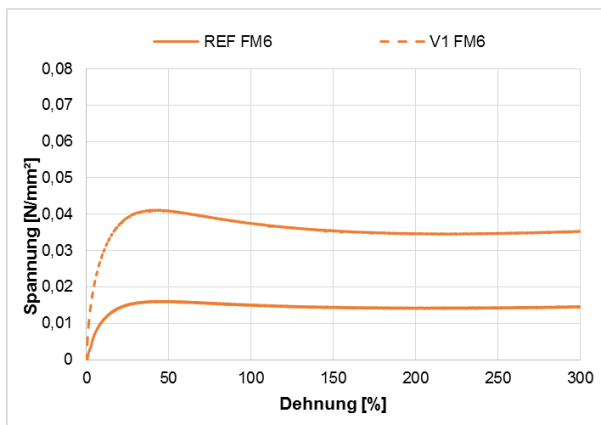
**Tab. 114:** Ergebnisse des statischen Zugversuchs FM1 (Typ N1) REF und V1 bei +20 °C



**Bild 202:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmassen FM1-4 (Typ N2) REF und V1 im statischen Zugversuch und bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
REF FM2	0,01	64,92
V1 FM2	0,05	29,90
REF FM3	0,03	12,56
V1 FM3	0,05	17,19
REF FM4	0,01	164,49
V1 FM4	0,05	39,37

**Tab. 115:** Ergebnisse des statischen Zugversuchs FM2-4 (Typ N2) REF und V1 bei +20 °C

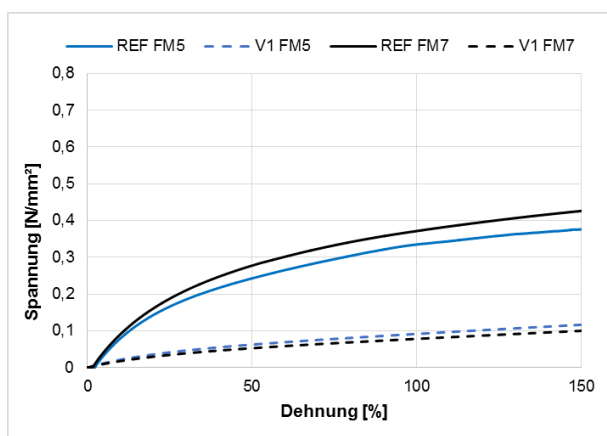


**Bild 203:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM6 (Typ N2+) V1 im statischen Zugversuch bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
REF FM6	0,02	40,94
V1 FM6	0,04	43,72

**Tab. 116:** Ergebnisse des statischen Zugversuchs FM6 (Typ N2+) REF und V1 bei +20 °C



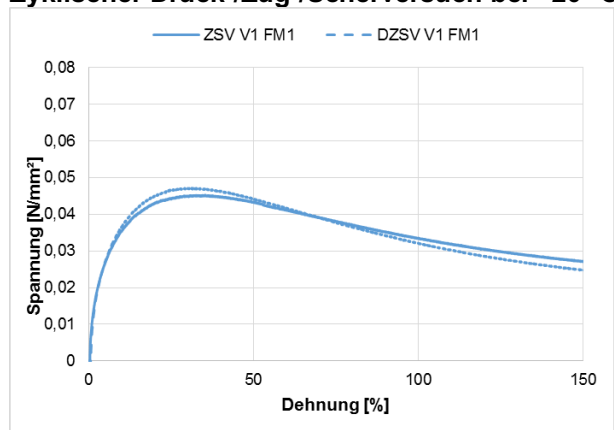


**Bild 204:** Spannungsentwicklung der kalt verarbeitbaren Fugenmasse FM5 (Klasse 25) und FM7 (Klasse 35) V1 im statischen Zugversuch bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
REF FM5	0,39	186,2
V1 FM5	0,18	299,9
REF FM7	0,44	171,4
V1 FM7	0,16	299,8

**Tab. 117:** Ergebnisse des statischen Zugversuchs FM5 (Klasse 25) und FM7 (Klasse 35) REF und V1 bei +20 °C

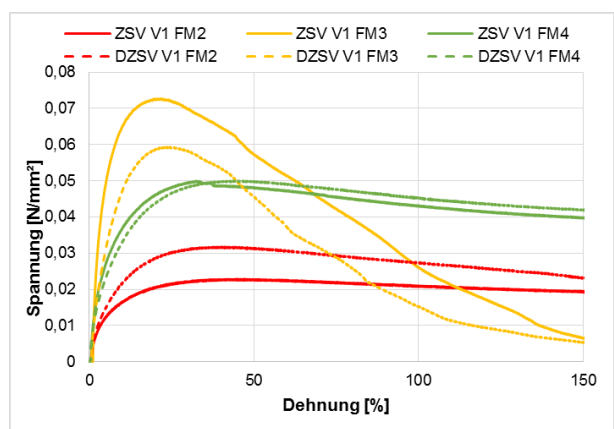
### Zyklischer Druck-/Zug-/Scherversuch bei +20 °C



**Bild 205:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM1 (Typ N1) V1 im statischen Zug-/Scherversuch und DSZV bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
ZSV V1 FM1	0,05	35,3
DZSV V1 FM1	0,05	32,0

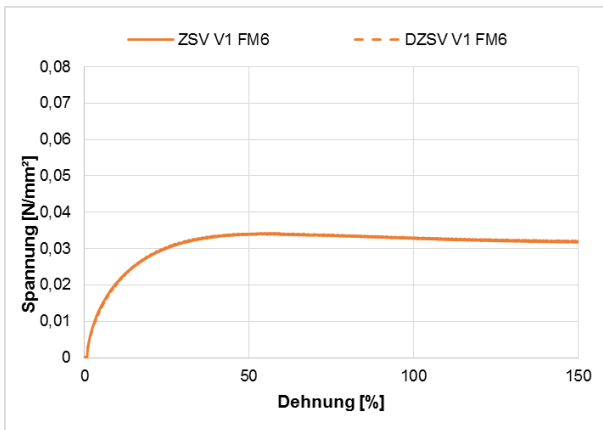
**Tab. 118:** Ergebnisse des statischen Zug-/Scherversuch und DZSV FM1 (Typ N1) V1 bei +20 °C



**Bild 206:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmassen FM2-4 (Typ N2) V1 im ZSV und DZSV bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
ZSV V1 FM2	0,02	44,5
DZSV V1 FM2	0,03	40,2
ZSV V1 FM3	0,07	21,8
DZSV V1 FM3	0,06	24,6
ZSV V1 FM4	0,05	32,4
DZSV V1 FM4	0,05	45,3

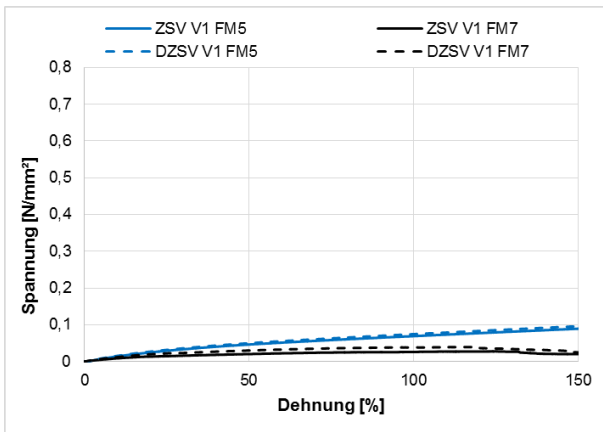
**Tab. 119:** Ergebnisse des ZSV und DZSV FM2-4 (Typ N2) V1 bei +20 °C



**Bild 207:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM6 (Typ N2+) V1 im ZSV und DZSV bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
ZSV V1 FM6	0,03	54,6
DZSV V1 FM6	0,03	58,5

**Tab. 120:** Ergebnisse des ZSV FM6 (Typ N2+) REF und V1 bei +20 °C



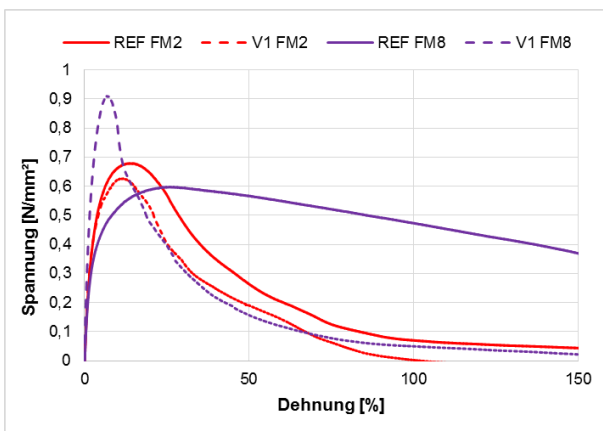
**Bild 208:** Spannungsentwicklung der kalt verarbeitbaren Fugenmasse FM5 (Klasse 25) und FM7 (Klasse 35) V1 im ZSV und DZSV bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
ZSV V1 FM5	0,15	300,0
DZSV V1 FM5	0,16	300,0
ZSV V1 FM7	0,03	124,2
DZSV V1 FM7	0,04	115,7

**Tab. 121:** Ergebnisse des ZSV und DZSV FM5 (Klasse 25) und FM7 (Klasse 35) REF und V1 bei +20 °C

### 1.1.3 Vergleich der zusätzlich untersuchten Fugenmasse FM8

#### Statischer Zugversuch bei -20 °C

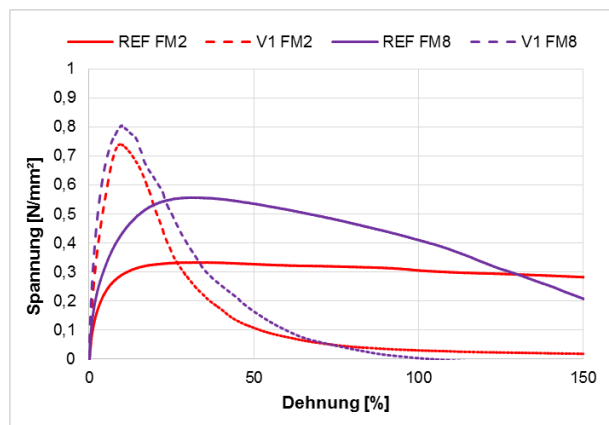


**Bild 209:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM2 und FM8 REF und V1 im statischen Zugversuch bei -20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
REF FM2	0,68	13,7
V1 FM2	0,63	11,8
REF FM8	0,60	26,0
V1 FM8	0,91	6,8

**Tab. 122:** Ergebnisse des statischen Zugversuchs FM2 und FM8 REF und V1 bei -20 °C

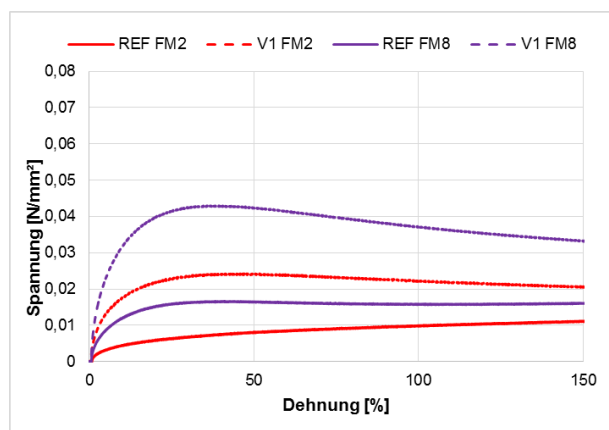
## Statischer Zug-/Scherversuch bei -20 °C und +20 °C



**Bild 210:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM2 und FM8 REF und V1 im statischen Zug-/Scherversuch bei -20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
REF FM2	0,33	33,7
V1 FM2	0,74	9,8
REF FM8	0,56	30,9
V1 FM8	0,81	10,0

**Tab. 123:** Ergebnisse des statischen Zug-/Scherversuchs FM2 und FM8 REF und V1 bei -20 °C

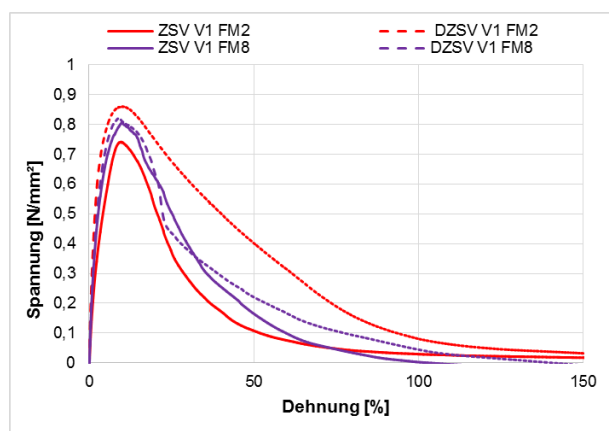


**Bild 211:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM2 und FM8 REF und V1 im statischen Zug-/Scherversuch bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
REF FM2	0,01	299,9
V1 FM2	0,02	44,5
REF FM8	0,02	299,8
V1 FM8	0,04	37,9

**Tab. 124:** Ergebnisse des statischen Zug-/Scherversuchs FM2 und FM8 REF und V1 bei +20 °C

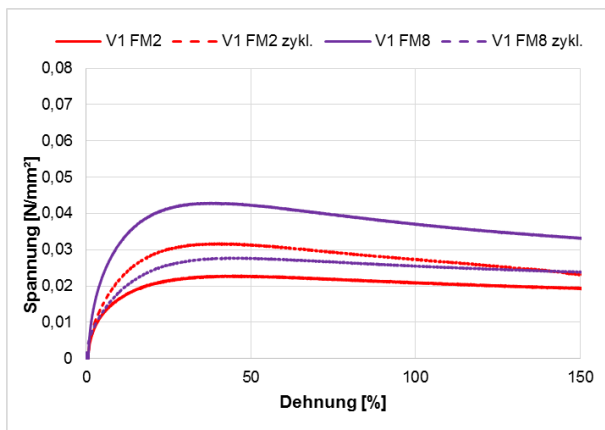
## Zyklischer Druck-Zug-/Scherversuch bei -20 °C



**Bild 212:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM2 und FM8 REF und V1 im zyklischen Druck-/Zug-/Scherversuch bei -20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\epsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
ZSV V1 FM2	0,74	9,8
DZSV V1 FM2	0,86	10,2
ZSV V1 FM8	0,81	10,0
DZSV V1 FM8	0,82	9,0

**Tab. 125:** Ergebnisse des zyklischen Druck-/Zug-/Scherversuchs FM2 und FM8 REF und V1 bei -20 °C



**Bild 213:** Spannungsentwicklung der heiß verarbeitbaren Fugenmasse FM2 und FM8 REF und V1 im statischen Zug-/Scherversuch bei +20 °C

Fugenmasse	$\sigma_{\max}$	$\varepsilon$ bei $\sigma_{\max}$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]
V1 FM2	0,02	44,5
V1 FM2 zykl.	0,03	40,2
V1 FM8	0,04	37,9
V1 FM8 zykl.	0,03	47,0

**Tab. 126:** Ergebnisse des zyklischen Druck-/Zug-/Scherversuchs FM2 und FM8 REF und V1 bei +20 °C

#### 1.1.4 Übersicht Spannungsmaxima und erreichte Dehnung bei 80 % des Spannungsmaximums im abfallenden Ast

Referenzzustand	Maximalspannung [N/mm <sup>2</sup> ]					
	ZV +20 °C	ZSV +20 °C	DZSV +20 °C	ZV -20 °C	ZSV -20 °C	DZSV -20 °C
FM1 (Typ N1)	0,013	0,064	0,026	0,94	0,24	0,25
FM2 (Typ N2)	0,010	0,014	0,014	0,68	0,33	0,38
FM3 (Typ N2)	0,025	0,041	0,024	0,49	0,69	0,28
FM4 (Typ N2)	0,009	0,019	0,012	0,54	0,38	0,52
FM5 (Kl. 25)	0,389	0,322	0,290	0,35	0,41	0,32
FM6 (Typ N2+)	0,016	0,017	0,016	0,27	0,26	0,35
FM7 (Kl. 35)	0,438	0,418	0,368	0,57	0,37	0,50
FM8 (Typ N2)	-	0,019	0,019	0,60	0,56	0,62

**Tab. 127:** Übersicht der erreichten Maximalspannung [N/mm<sup>2</sup>] im Referenzzustand

künstl. Alterung	Maximalspannung [N/mm <sup>2</sup> ]					
	ZV +20 °C	ZSV +20 °C	DZSV +20 °C	ZV -20 °C	ZSV -20 °C	DZSV -20 °C
FM1 (Typ N1)	0,030	0,045	0,047	0,97	0,77	0,78
FM2 (Typ N2)	0,050	0,024	0,032	0,63	0,70	0,48
FM3 (Typ N2)	0,045	0,077	0,059	0,97	0,67	1,44
FM4 (Typ N2)	0,051	0,050	0,050	0,75	0,91	1,17
FM5 (Kl. 25)	0,183	0,146	0,156	0,23	0,19	0,17
FM6 (Typ N2+)	0,041	0,034	0,034	0,50	0,38	0,42
FM7 (Kl. 35)	0,156	0,028	0,040	0,17	0,06	0,18
FM8 (Typ N2)	-	0,043	0,028	0,91	0,81	0,82

**Tab. 128:** Übersicht der erreichten Maximalspannung [N/mm<sup>2</sup>] nach künstlicher Alterung

Referenzzustand	Dehnung bei 80% der Maximalspannung					
	ZV +20 °C,	ZSV +20 °C	DZSV +20 °C	ZV -20 °C,	ZSV -20 °C	DZSV -20 °C
FM1 (Typ N1)	87,1	300,0	93,2	5,9	300,0	300,0
FM2 (Typ N2)	96,3	300,0	300,0	26,3	176,7	117,6
FM3 (Typ N2)	19,9	46,5	41,4	5,3	52,4	17,3
FM4 (Typ N2)	174,6	300,0	300,0	49,2	139,5	51,9
FM5 (Kl. 25)	197,5	126,7	165,6	300,0	128,9	174,7
FM6 (Typ N2+)	300,0	300,0	300,0	125,4	125,4	108,3
FM7 (Kl. 35)	196,8	215,7	300,0	224,3	205,8	214,3
FM8 (Typ N2)	-	300,0	300,0	97,3	88,0	62,0

Tab. 129: Übersicht der erreichten Dehnung bei 80% der Maximalspannung im abfallenden Ast im Referenzzustand

künstl. Alterung	Dehnung bei 80% der Maximalspannung					
	ZV +20 °C,	ZSV +20 °C	DZSV +20 °C	ZV -20 °C	ZSV -20 °C	DZSV -20 °C
FM1 (Typ N1)	122,7	84,5	75,0	143,2	36,4	8,1
FM2 (Typ N2)	74,2	203,8	124,5	21,1	17,9	65,0
FM3 (Typ N2)	40,1	48,8	47,5	6,5	12,7	14,4
FM4 (Typ N2)	195,1	145,3	210,6	42,2	18,2	7,2
FM5 (Kl. 25)	300,0	300,0	300,0	284,8	295,9	300,0
FM6 (Typ N2+)	300,0	300,0	300,0	88,3	166,6	145,2
FM7 (Kl. 35)	300,0	137,4	138,8	280,8	258,0	278,0
FM8 (Typ N2)	-	132,5	238,9	10,9	18,7	19,6

Tab. 130: Übersicht der erreichten Dehnung bei 80% der Maximalspannung im abfallenden Ast nach künstlicher Alterung

## 1.2 Fotodokumentation der in situ-Zustandserfassung zu Abschnitt 2.5.2

	KM	Zustand der Fuge	Fugenspaltbreite Lufttemperatur	Alter der Fugenmasse
A24	50,5	-teilw. Flankenablösung -oberflächlich versprödet -im SS überdrückt -stellenweise Grasbewuchs	≈ 10 mm 18°C	5 Jahre
A24	48,0	-teilw. Über-und Unterverguss -oberflächlich versprödet -überwiegend dicht	≈ 9 mm 20°C	5 Jahre
A27	57,2	-wenig Über-/ Unterverguss -wenig oberflächlich versprödet -überwiegend dicht	≈ 10-12 mm 17°C	4 Jahre
A30	9,7	-punktuell Flankenablösung -teilw. Absackung -oberflächlich wenig versprödet -teilw. undicht -im SS überdrückt -stellenweise Grasbewuchs	≈ 9 mm 26°C	4 Jahre
A7	185,1	-oberflächlich versprödet -teilw. im SS überdrückt	≈ 10 mm 18°C	2 Jahre

Tab. 131: Übersicht der Zustandserfassung der Fugensysteme verschiedener Autobahnabschnitte



**A24 FR Hamburg KM 50,5****Bild 214:** Grasbewuchs an den Fugenflanken (A24)**Bild 215:** Flankenablösung (A24)



**A24 FR Hamburg KM 48,0**



**Bild 216:** Oberflächlich versprödete Fugenmasse (A24)



**Bild 217:** Ausgefahrene Fugenmasse (A24)



**A27 FR Cuxhaven KM 57,5****Bild 218:** Dichte Fuge (A27)**Bild 219:** Intakte Fuge ohne Schaden (A27)

## A30 FR FR Bad Oeynhausen KM 9,7



**Bild 220:** links: abgesackte Fugenmasse (A30); rechts: überdrückte Fugenmasse im Standstreifen (A30)



**A7 FR Flensburg KM 181,0****Bild 221:** Oberflächlich versprödete Fugenmasse (A7)**Bild 222:** Herausgelöste Fugenmasse (A7)



### 1.3 Fotodokumentation der Fugensanierung der Erprobungsstrecke BAB A23



**Bild 223:** Entfernen der Fugenprofile



**Bild 224:** Nachschneiden der Längsscheinfugen



**Bild 225:** Nachschneiden der Querscheinfugen



**Bild 226:** Anfasen der Querscheinfugen



**Bild 227:** Reinigung mit rotierender Drahtbürste



**Bild 228:** Einbringen der Unterfüllschnur



**Bild 229:** Applizieren des Voranstrichs





**Bild 230:** Einbau kalt verarbeitbare Fugenmasse (FM7)



**Bild 231:** Einbau kalt verarbeitbare Fugenmasse (FM7) - Detail



**Bild 232:** Einbau heiß verarbeitbare Fugenmasse (FM6)



**Bild 233:** Einbau heiß verarbeitbare Fugenmasse (FM6) - Detail

#### 1.4 Ergänzende Messwerte zum Zeitpunkt der Fugensanierung der BAB A23

Messstelle	SS und 1. FS		2. FS	
	Datum	Witterung	Datum	Witterung
MS 1	23. und 24.07.2016	bewölkt / sonnig	26.07.2016	bewölkt
MS 2	24. und 25.07.2016	sonnig / bewölkt	26.07.2016	sonnig / teilweise bewölkt
MS 3	25.07.	bewölkt	26.07.2016	sonnig / teilweise bewölkt
MS 4	25.07.	bewölkt / regnerisch / gewittrig	26.07.2016	sonnig / teilweise bewölkt
MS 5	-	-	-	-
MS 6	-	-	-	-

**Tab. 132:** Witterungsverhältnisse zum Zeitpunkt des Fugenvergusses der heiß verarbeitbaren Fugenmasse (FM6) – Testfeld 2.1 und 2.2

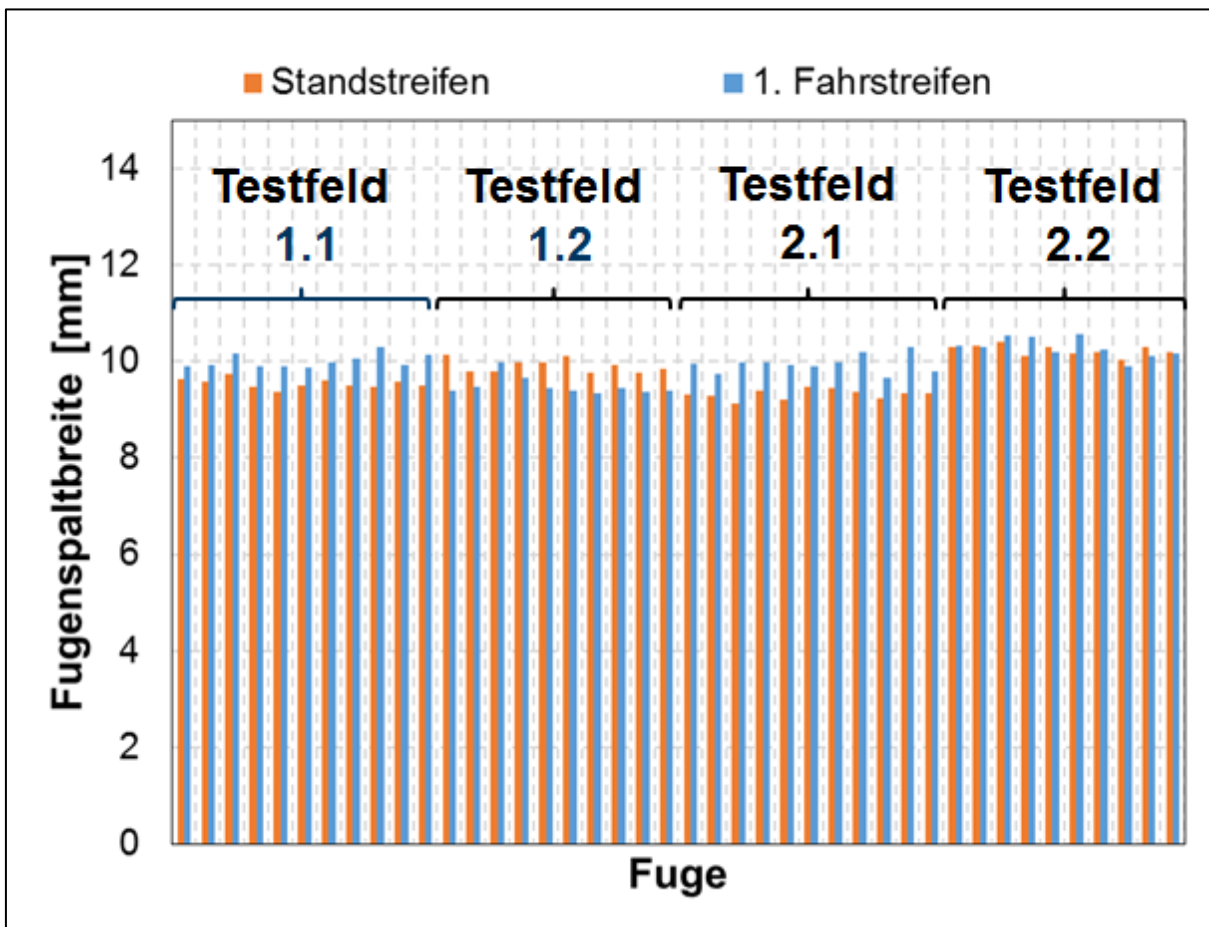


Bild 234: Fugenspaltbreiten zum Zeitpunkt der Initialmessungen am 05. und 06.07.2016

Leistung	Datum	Lufttemperatur [°C]		Luftfeuchtigkeit [%]		Oberflächentemperatur [°C]	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
Applikation Voranstrich	23. bis 26.07.2016	26,4	36,0	28,0	55,0	29,9	38,9
Fugeneinbau SS und 1. FS	23. bis 25.07.2016	27,8	36,4	29,0	52,0	29,9	40,3
Fugeneinbau 2. FS	26.07.2016	26,9	26,9	41,0	41,0	40,3	40,3

Tab. 133: Temperaturen zum Zeitpunkt des Fugenvergusses der heiß verarbeitbaren Fugenmasse (FM6) – Testfeld 2.1 und 2.2

Messstelle	Ablüßzeit Voranstrich	Anzahl der Vergusslagen	Absackungen im Fugenkreuz	Blasenbildung
MS 1	>90 min	1	vermehrt und Rillenbildung	selten
MS 2	>60 min	1	vermehrt und Rillenbildung	vereinzelt
MS 3	>60 min	1	überwiegend Rillenbildung	vermehrt in LF
MS 4	>60 min	1	vermehrt und Rillenbildung	vermehrt
MS 5	-	-	-	-
MS 6	-	-	-	-

Tab. 134: Einbaurandbedingungen der heiß verarbeitbaren Fugenmasse (FM6) – Testfeld 2.1 und 2.2

Messstelle	SS und 1. FS		2. FS	
	Datum	Witterung	Datum	Witterung
MS 1	04.07.2016	bewölkt / kurze Schauer	20.07.2016	sonnig
MS 2	04.07.2016	überwiegend bewölkt	20.07.2016	sonnig
MS 3	04.07.2016	sonnig / teilweise bewölkt	20.07.2016	sonnig
MS 4	07.07.2016	sonnig / teilweise bewölkt	27.07.2016	bewölkt / teilweise sonnig
MS 5	07.07.2016	sonnig / teilweise bewölkt	27.07.2016	bewölkt / teilweise sonnig
MS 6	07.07.2016	bewölkt	27.07.2016	bewölkt / teilweise sonnig

Tab. 135: Witterungsverhältnisse zum Zeitpunkt des Fugenvergusses der kalt verarbeitbaren Fugenmasse (FM7) – Testfeld 1.1 und 1.2

Leistung	Datum	Lufttemperatur [°C]		Luftfeuchtigkeit [%]		Oberflächentemperatur [°C]	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
Applikation Voranstrich	04., 07., 20. und 27.07.2016	21,3	31,2	31,0	56,0	18,6	33,4
Fugeneinbau SS und 1. FS	04. und 07.07.2016	19,9	30,3	30,0	64,0	22,4	32,9
Fugeneinbau 2. FS	26.07.2016	28,4	36,2	31,0	49,0	33,4	40,3

Tab. 136: Temperaturen zum Zeitpunkt des Fugenvergusses der kalt verarbeitbaren Fugenmasse (FM7) – Testfeld 1.1 und 1.2

Messstelle	Ablüßzeit Voranstrich	Anzahl der Vergusslagen	Absackungen im Fugenkreuz	Blasenbildung
MS 1	45-60 min	1	keine	keine
MS 2	>45 min	1	keine	vereinzelt
MS 3	>45 min	1	keine	vereinzelt
MS 4	>15 min	1	keine	vermehrt im 2.FS
MS 5	>15 min	1	keine	vermehrt im 2.FS
MS 6	>15 min	1	keine	vermehrt im 2.FS

Tab. 137: Einbaurandbedingungen der kalt verarbeitbaren Fugenmasse (FM7) – Testfeld 1.1 und 1.2

## 1.5 Ergänzende Messwerte zur Dokumentation des Fugenzustandes während der Nutzungsdauer

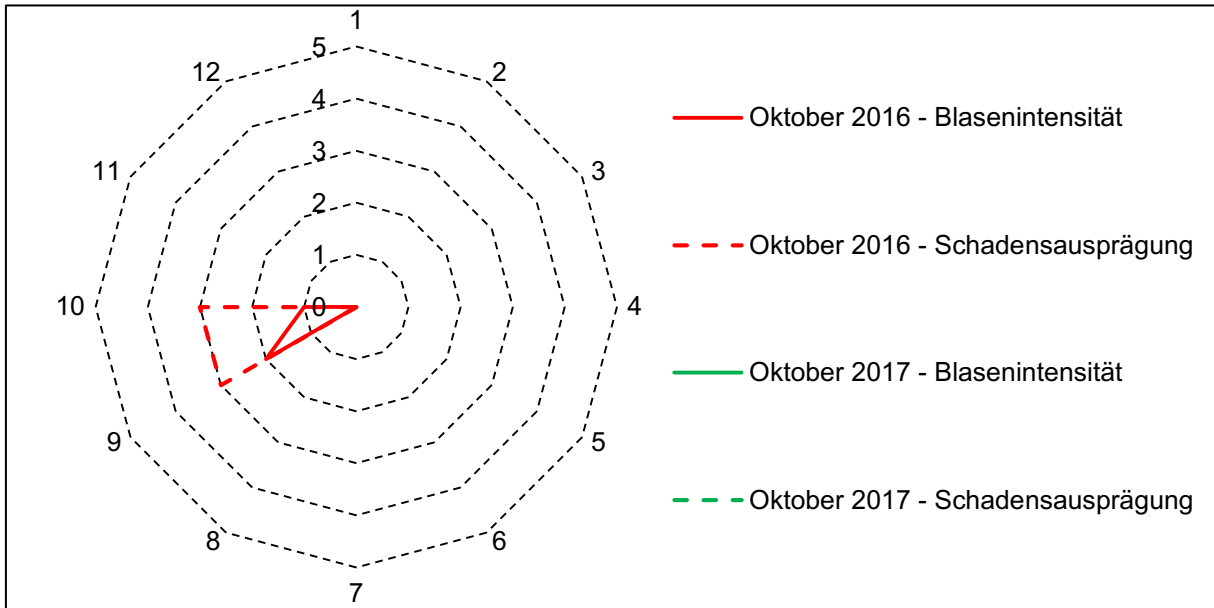
### 1.5.1 Temperaturdokumentation

Temperatur/ Feuchtigkeit	Luft- feuchtigkeit	Luft- temperatur	Beton- temperatur	ca. 3 cm unter FOK	ca. 13 cm unter FOK	ca. 21 cm unter FOK
	[%]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
<b>1. Begutachtung (19./20.10.2016)</b>						
Testfeld 1.1	64	10,7 - 12,1	9,2 - 10,3	8,9	7,3	4,3
Testfeld 1.2	74	11,3 - 11,7	10,7 - 12,6	10,4	10,0	9,2
Testfeld 2.1	82	12,2 - 14,8	10,5 - 14,8	8,3	7,7	7,1
Testfeld 2.2	85	9,1 - 9,5	8,7 - 9,5	8,2	7,9	6,2
<b>2. Begutachtung (25./26.01.2017)</b>						
Testfeld 1.1	46	-3,6 - -1,6	-0,4 - 0,7	0,4	-0,3	-2,2
Testfeld 1.2	77	-0,4	0,6 - 1,3	0,3	0,8	1,6
Testfeld 2.1	73	1,2	-0,8 - 2,7	0,3	-0,2	-0,8
Testfeld 2.2	81	-1,2	-1,0 - -0,2	-0,8	-1,6	-2,2
<b>3. Begutachtung (26./27.04.2017)</b>						
Testfeld 1.1	58	8,1 - 12,1	7,5 - 11,1	9,7	7,7	8,6
Testfeld 1.2	56	8,9 - 12,6	11,7 - 13,6	12,8	10,8	9,6
Testfeld 2.1	76	9,3 - 10,0	9,5 - 14,0	9,7	8,8	7,6
Testfeld 2.2	75	9,1	3,0 - 7,6	7,4	5,9	5,7
<b>4. Begutachtung (26./27.07.2017) – Bohrkernentnahme</b>						
Testfeld 1.1	62	17,8 - 21,0	18,6 - 28,6	18,5	17,8	18,0
Testfeld 1.2	38	23,2 - 28,9	30,0 - 34,5	32,4	28,1	24,0
Testfeld 2.1	-	21,6 - 22,4	22,0 - 29,4	21,9	21,3	21,4
Testfeld 2.2	75	18,4 - 23,2	18,2 - 19,9	19,9	20,6	20,2
<b>5. Begutachtung (25./26.10.2017)</b>						
Testfeld 1.1	-	13,3 - 13,6	12,6 - 13,8	14,0	13,9	14,0
Testfeld 1.2	81	15,1 - 15,3	14,5 - 15,6	14,8	14,4	14,1
Testfeld 2.1	80	12,9 - 13,7	9,6 - 14,3	10,4	11,2	10,6
Testfeld 2.2	85	9,5 - 13,1	10,4 - 12,3	12,0	11,7	11,6
<b>6. Begutachtung (10./11.01.2018)</b>						
Testfeld 1.1	67	-0,4 - 1,1	1,4 - 2,5	0,7	0,9	0,9
Testfeld 1.2	74	4,4 - 5,7	3,0 - 5,0	2,8	2,0	1,0
Testfeld 2.1	77	1,5 - 1,9	3,4 - 3,8	1,7	1,6	1,8
Testfeld 2.2	81	-0,9 - -0,2	-0,5 - 0,3	0,4	1,2	0,9
<b>7. Begutachtung (06.03./07.03.2018)</b>						
Testfeld 1.1	54	0,0 - 1,0	0,5 - 1,0	-0,3	-0,1	-0,1
Testfeld 1.2	70	2,4 - 7,2	5,3 - 7,6	5,5	3,6	1,3
Testfeld 2.1	74	0,7 - 1,3	1,5 - 2,5	0,2	-0,2	-0,5
Testfeld 2.2	55	5,5 - 6,6	7,5 - 12,1	12,0	8,0	4,8

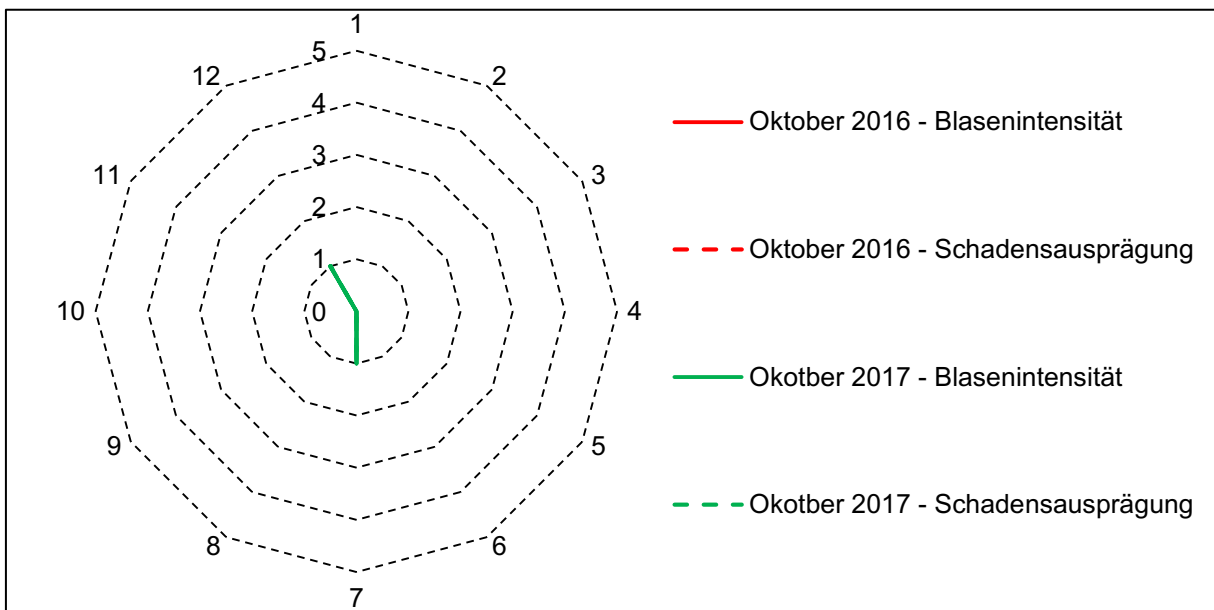
Tab. 138: Temperaturen zum Zeitpunkt der Begutachtungen im Zeitraum Oktober 2016 bis März 2018



### 1.5.2 Dichtheitsprüfungen



**Bild 235:** Beurteilung der Dichtheit des Fugensystems von Testfeld 1.2 (FM7)



**Bild 236:** Beurteilung der Dichtheit des Fugensystems von Testfeld 2.2 (FM6)

1.5.3 Höhenlage der Fugenmasse unterhalb der Fahrbahnoberkante

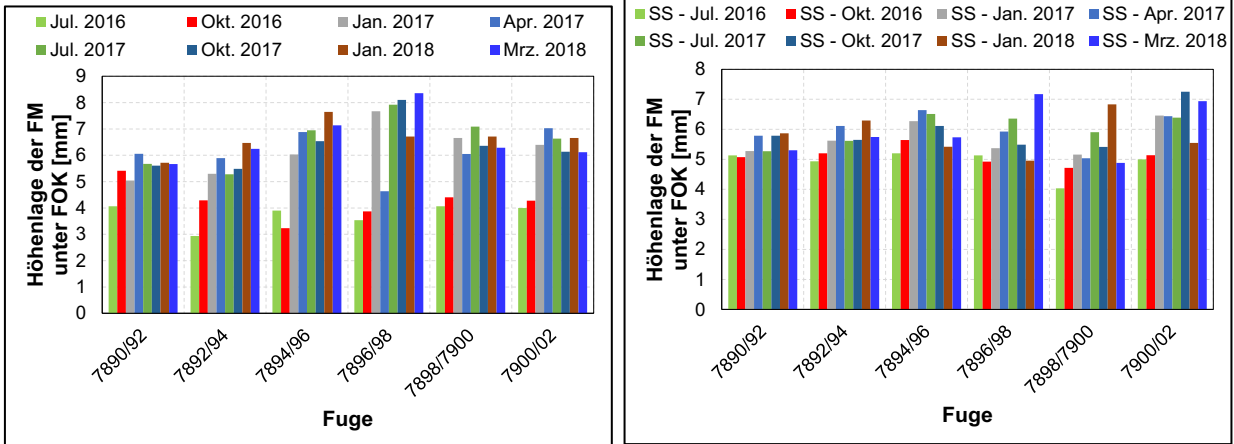


Bild 237: Höhenlage der Fugenmasse unterhalb der Fahrbahnoberkante, Testfeld 1.2; links:1. Fahrstreifen; rechts: Standstreifen

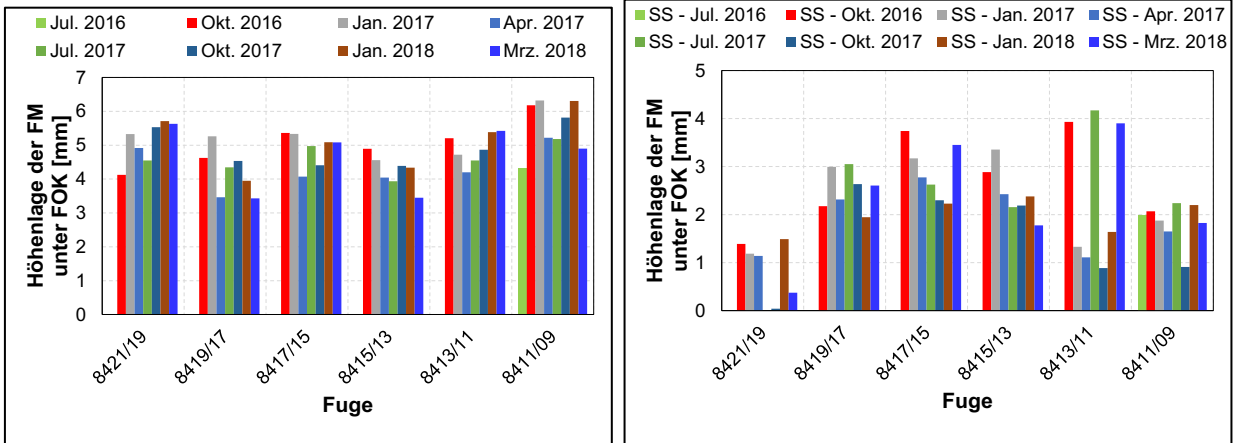


Bild 238: Höhenlage der Fugenmasse unterhalb der Fahrbahnoberkante, Testfeld 2.1; links:1. Fahrstreifen; rechts: Standstreifen

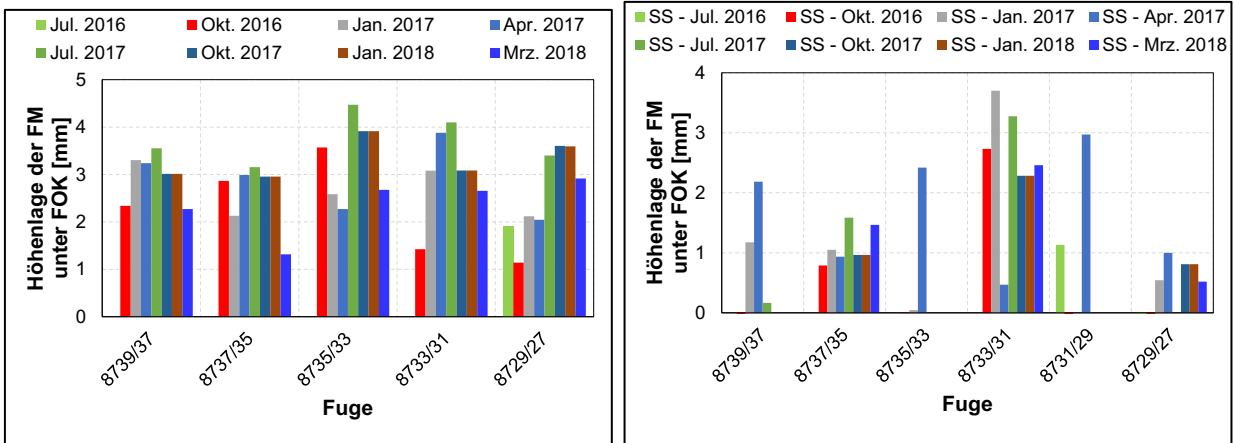


Bild 239: Höhenlage der Fugenmasse unterhalb der Fahrbahnoberkante, Testfeld 2.2; links:1. Fahrstreifen; rechts: Standstreifen

## 1.5.4 Vertikale Plattenlage

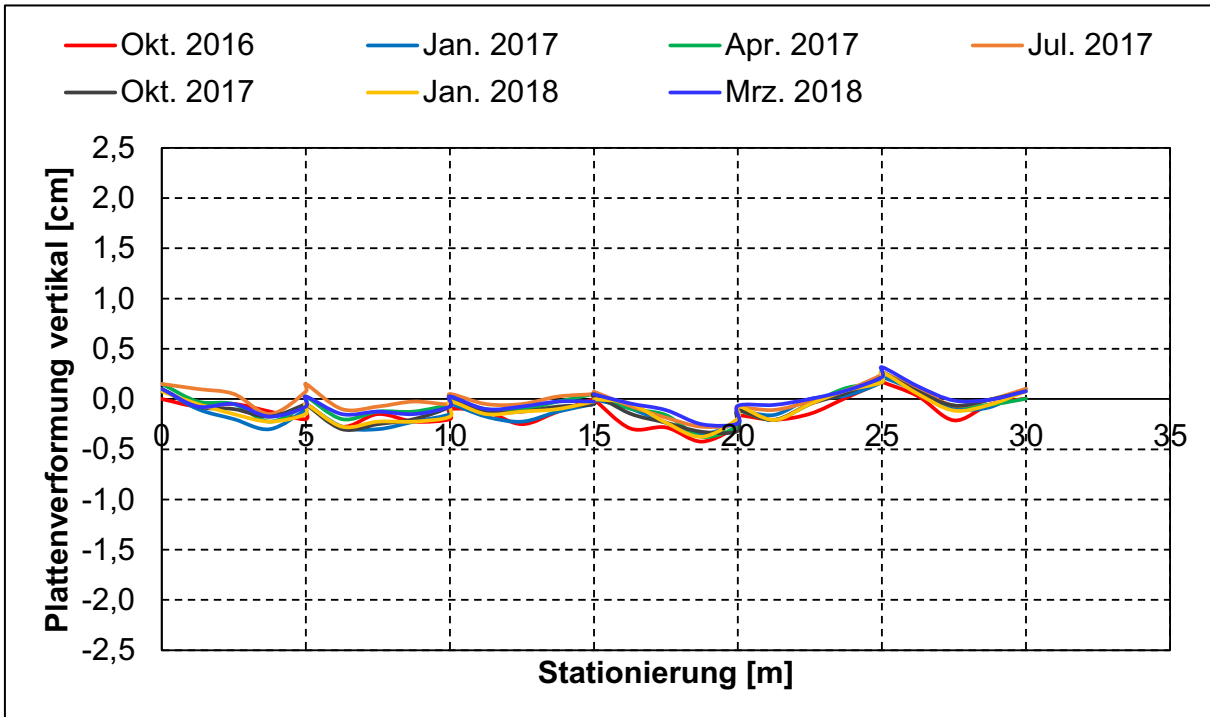


Bild 240: Vertikale Plattenlage Testfeld 1.2 von Oktober 2016 bis März 2018

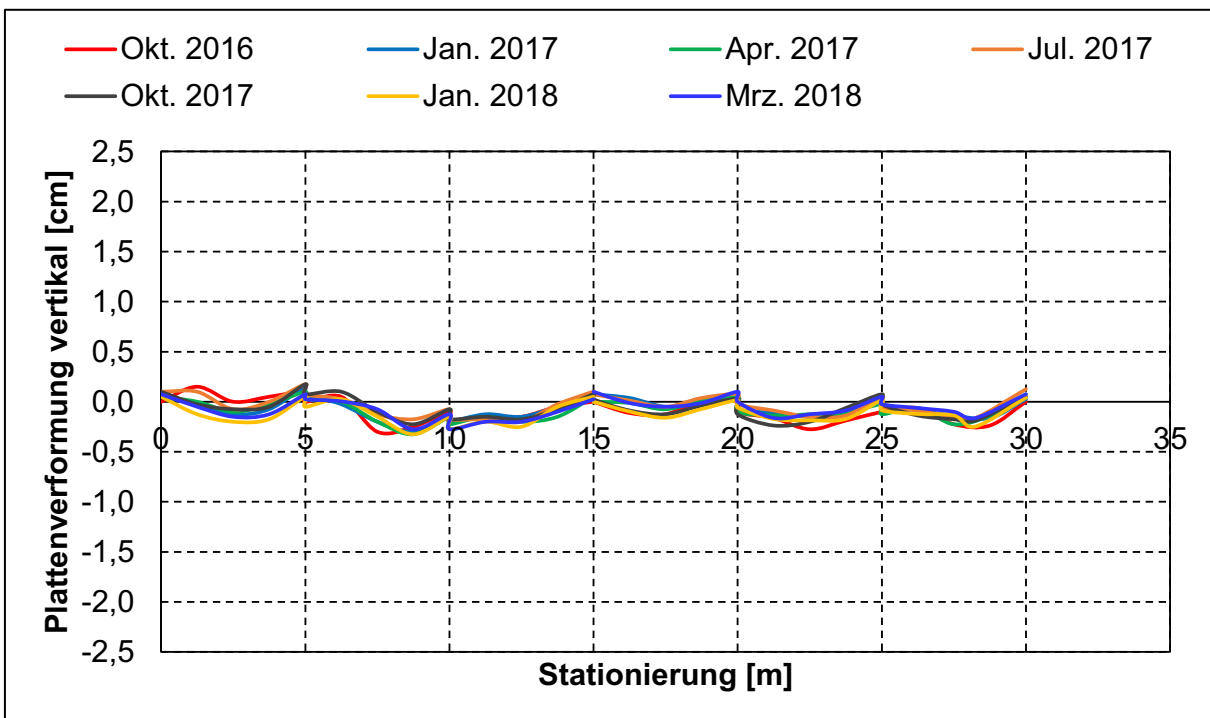


Bild 241: Vertikale Plattenlage Testfeld 2.1 von Oktober 2016 bis März 2018

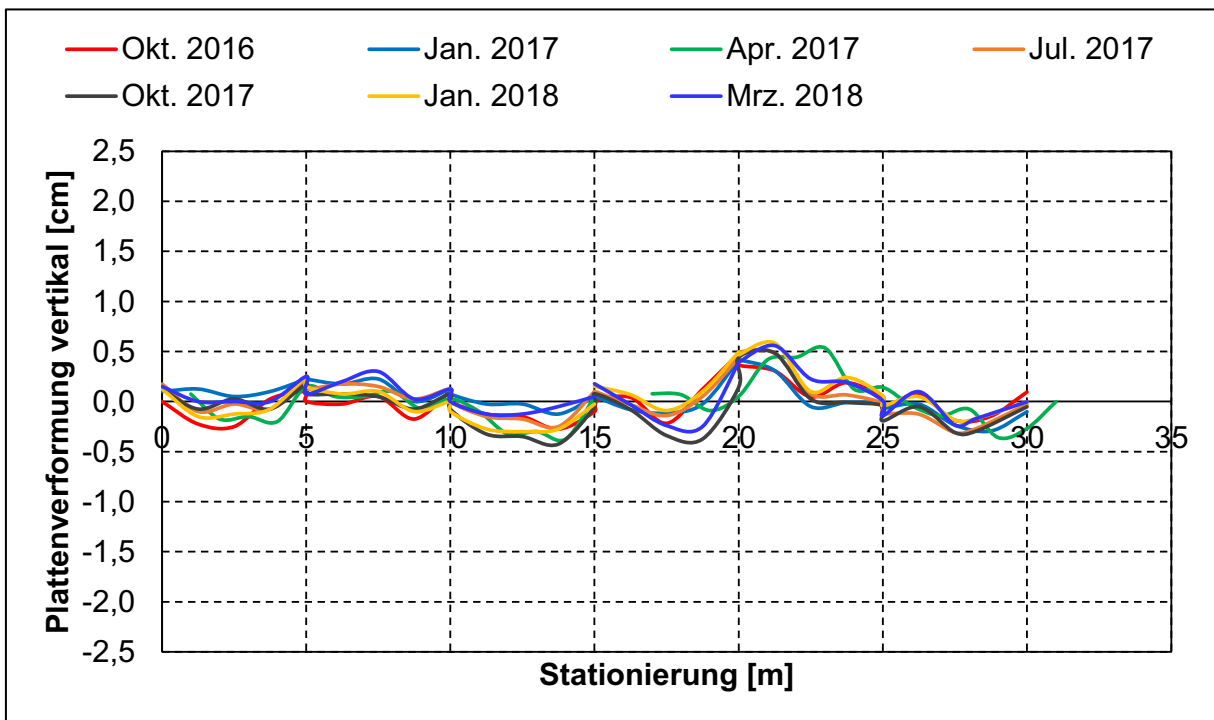


Bild 242: Vertikale Plattenlage Testfeld 2.2 von Oktober 2016 bis März 2018

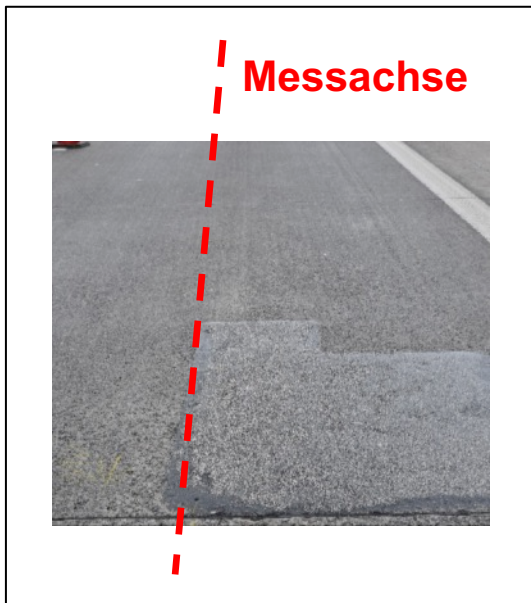


Bild 243: Beispiel für vertikale Unebenheiten in Testfeld 2.2 bei Stationierung rd. 20 m

## 1.6 Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung

### 1.6.1 Testfeld 1.1 (April 2017 bis März 2018)

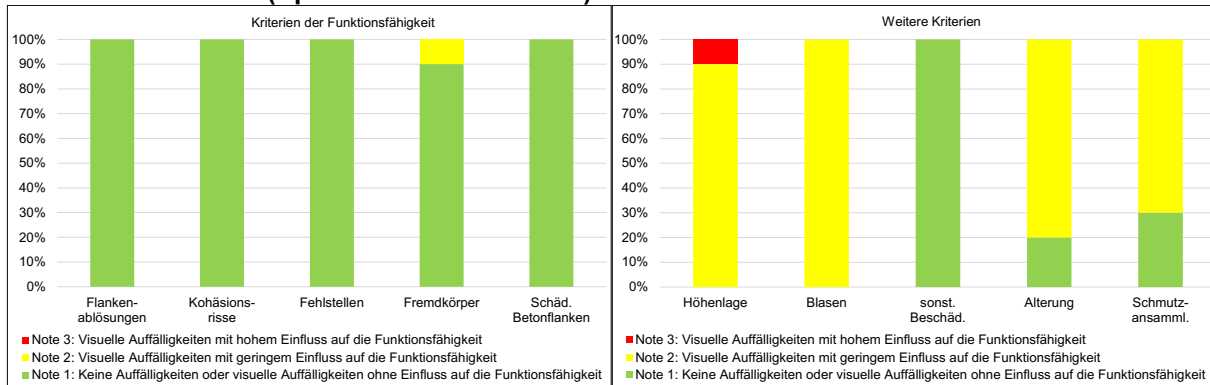


Bild 244: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.1 - April 2017

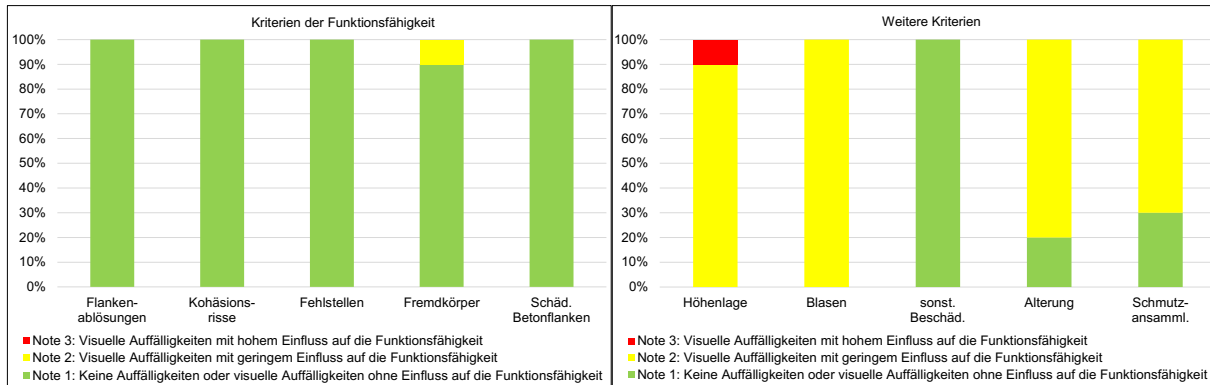


Bild 245: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.1 - Juli 2017

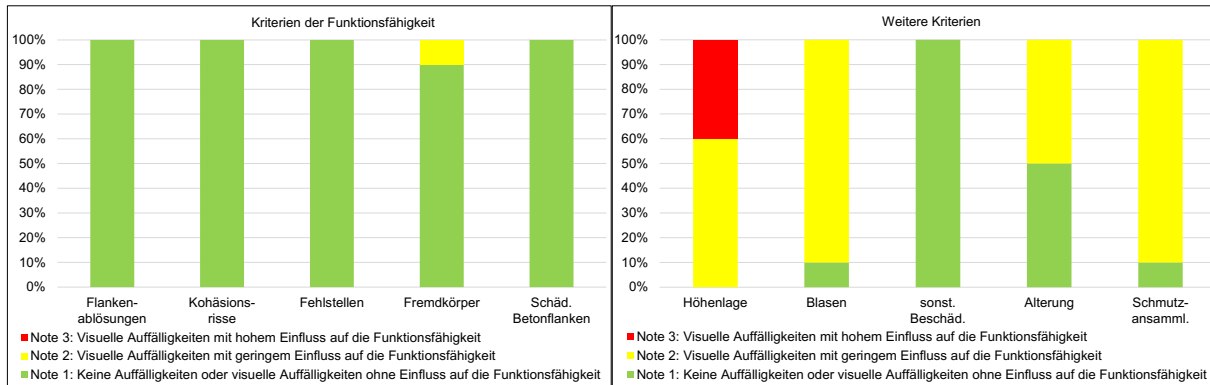


Bild 246: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.1 - Oktober 2017

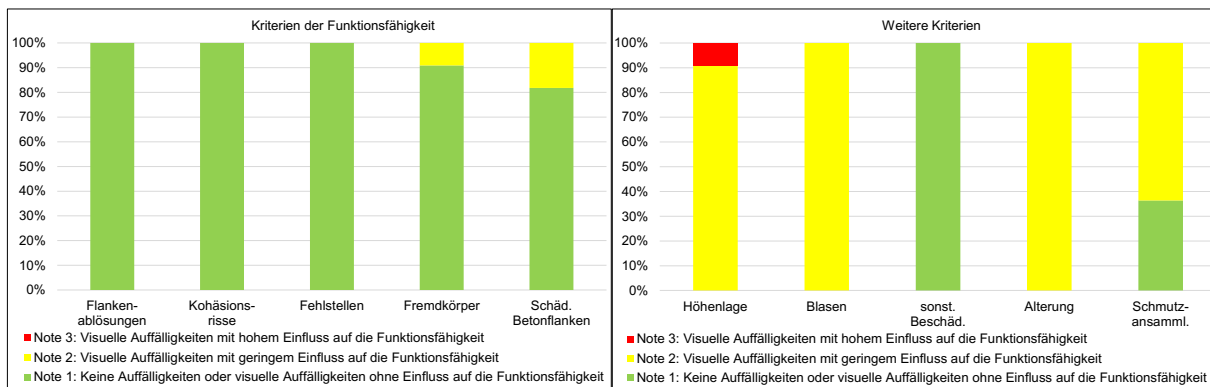


Bild 247: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.1 - Januar 2018

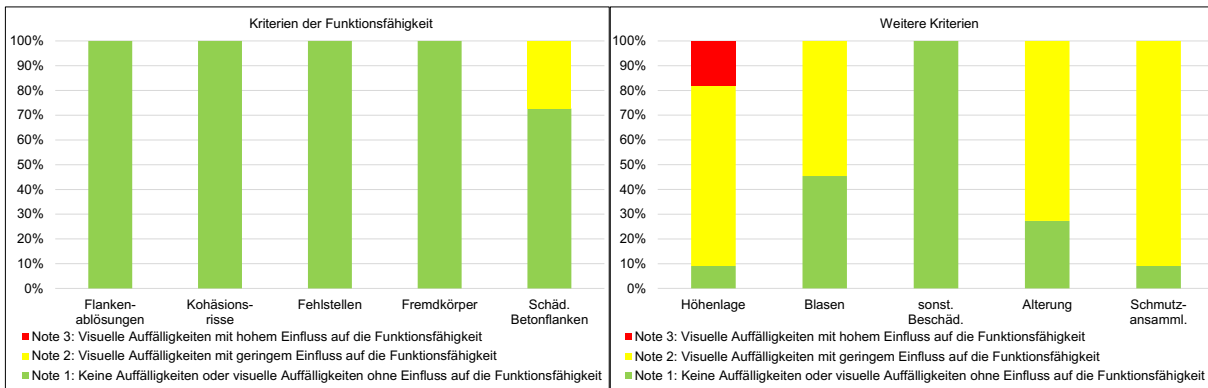


Bild 248: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.1 - März 2018

1.6.2 Testfeld 1.2 (April 2017 bis März 2018)

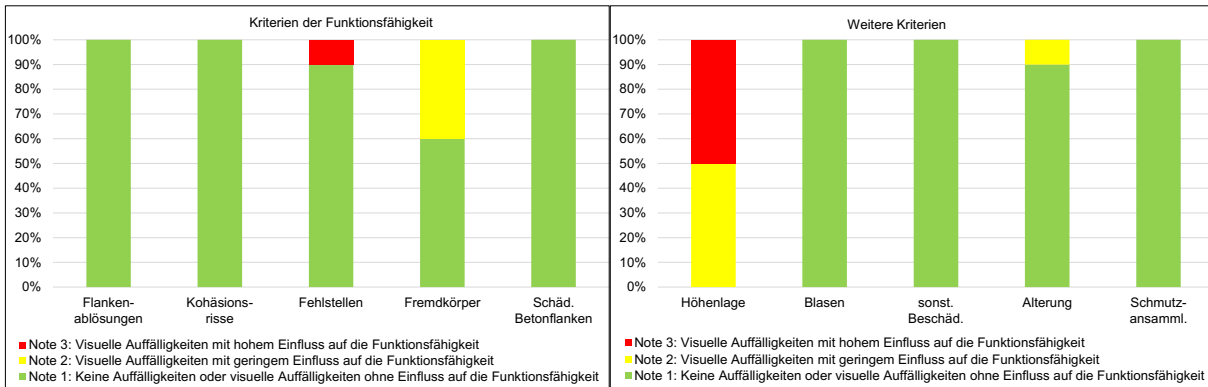


Bild 249: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.2 - April 2017

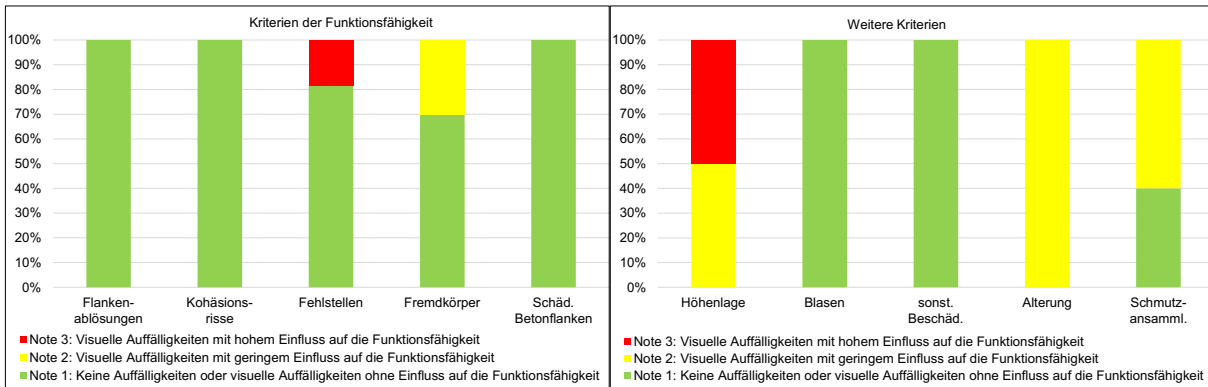


Bild 250: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.2 - Juli 2017

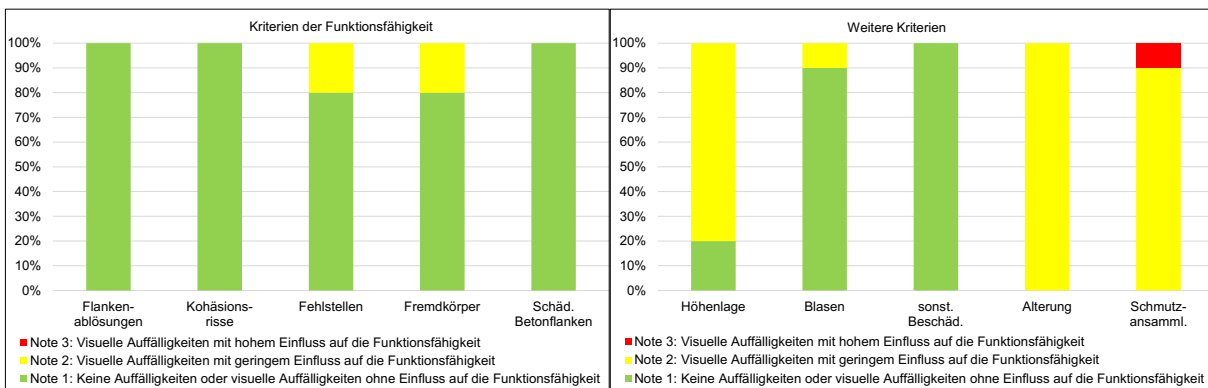


Bild 251: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.2 - Oktober 2017

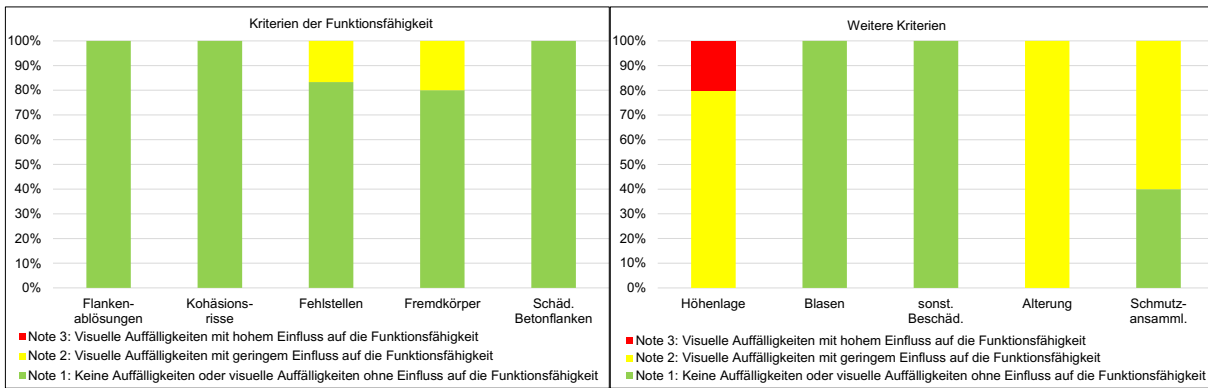


Bild 252: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.2 - Januar 2018

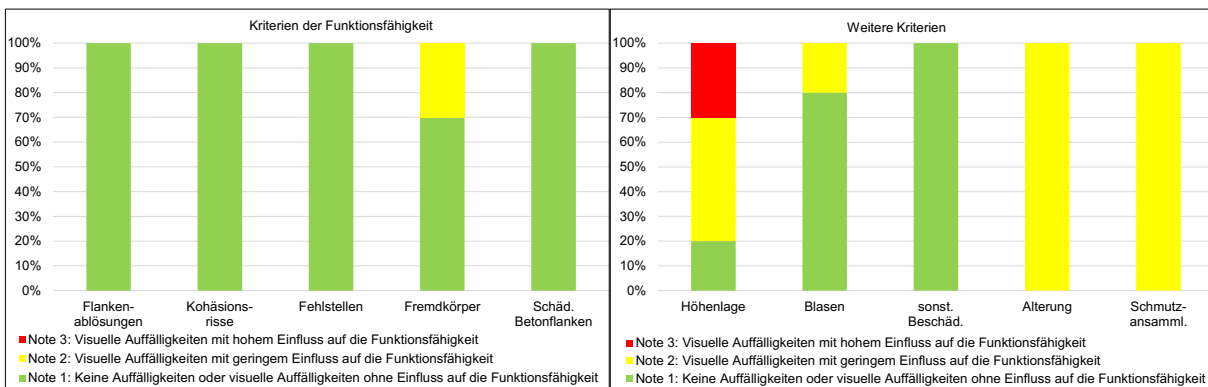


Bild 253: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 1.2 - März 2018

1.6.3 Testfeld 2.1 (April 2017 bis März 2018)

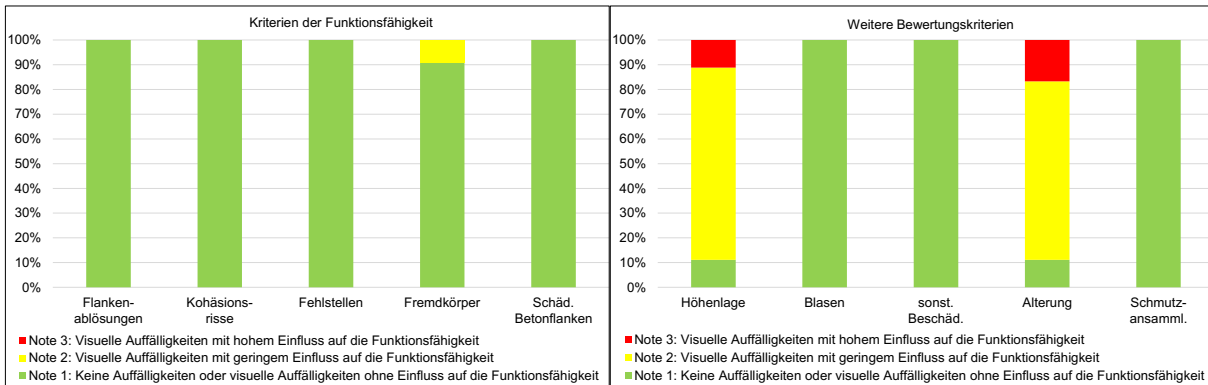


Bild 254: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.1 - April 2017

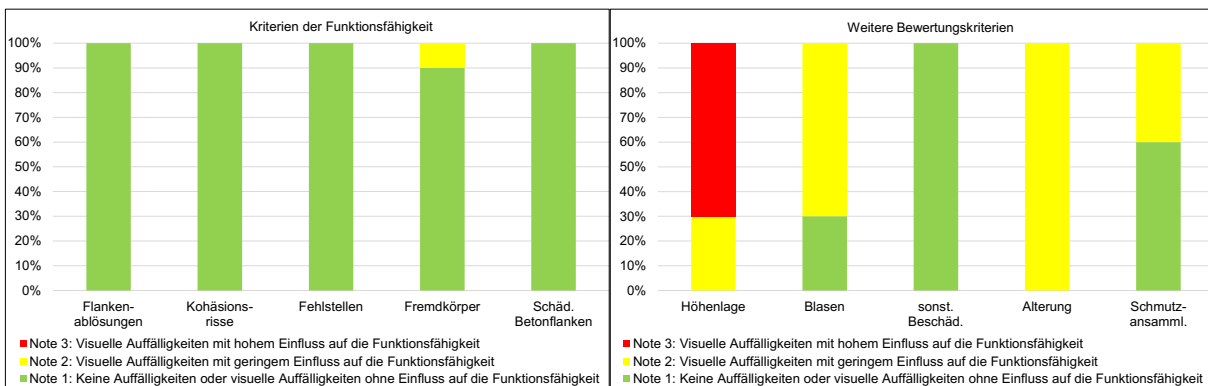


Bild 255: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.1 - Juli 2017

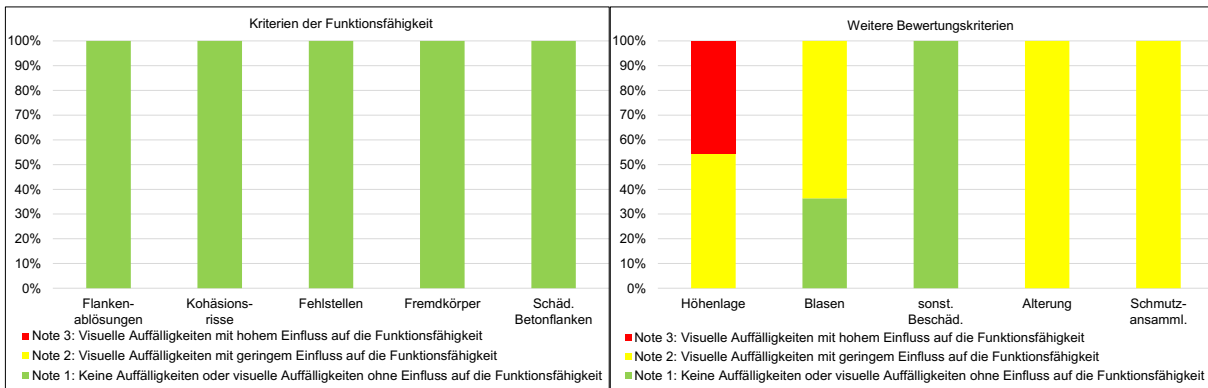


Bild 256: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.1 - Oktober 2017

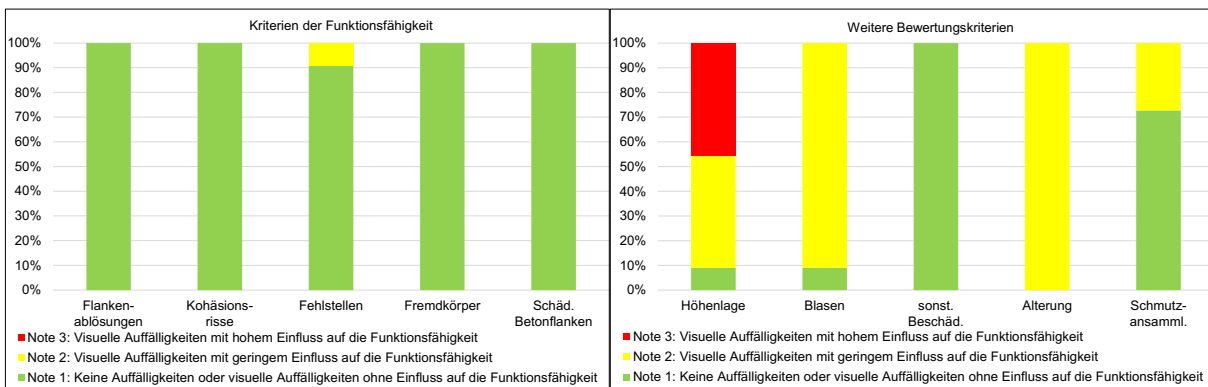


Bild 257: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.1 - Januar 2018

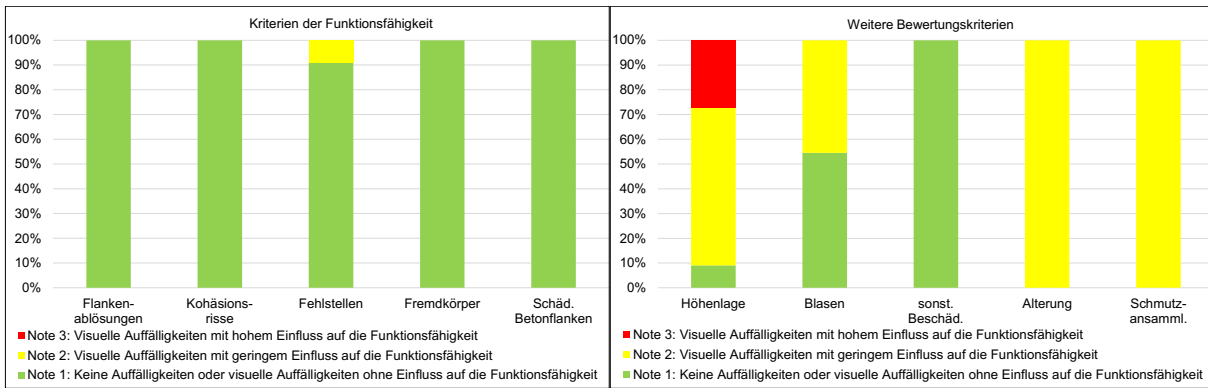


Bild 258: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.1 - März 2018

1.6.4 Testfeld 2.2 (April 2017 bis März 2018)

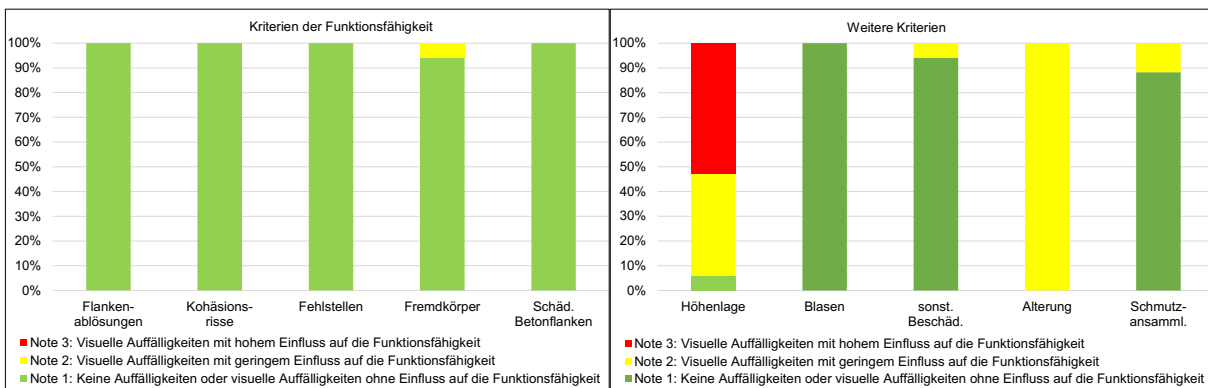


Bild 259: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.2 - April 2017



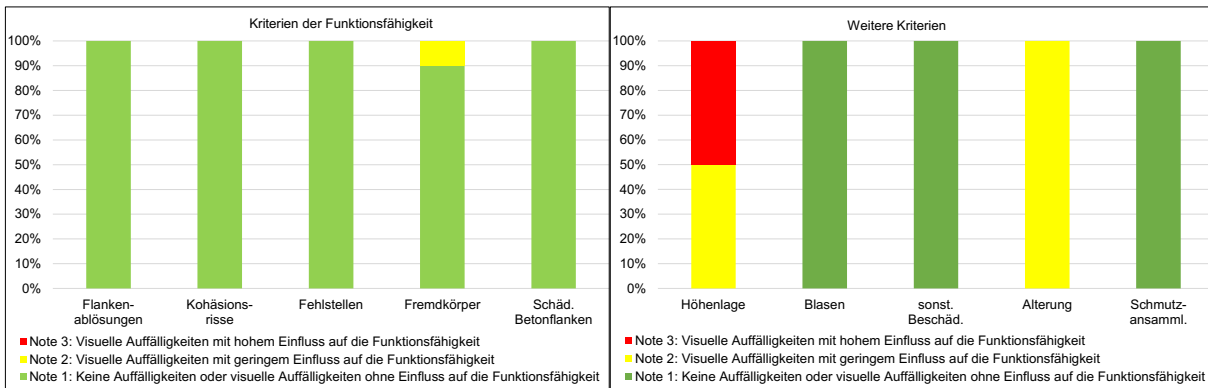


Bild 260: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.2 - Juli 2017

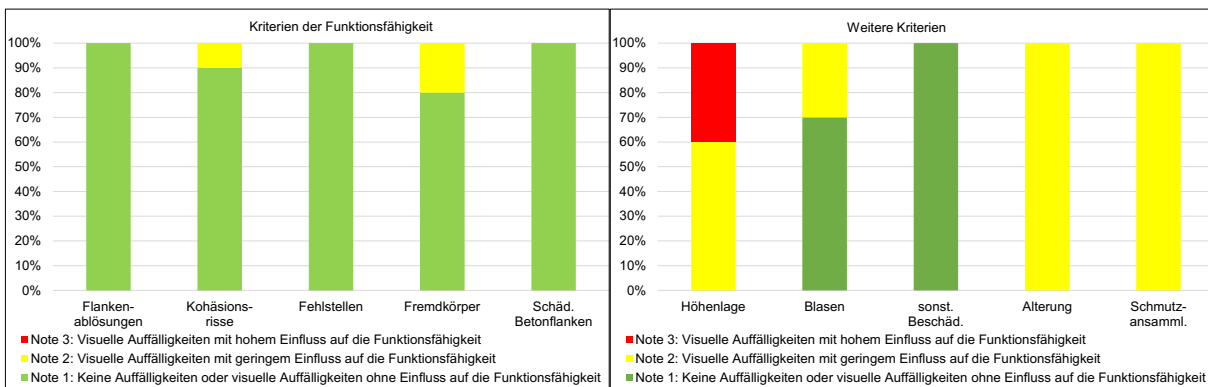


Bild 261: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.2 - Oktober 2017

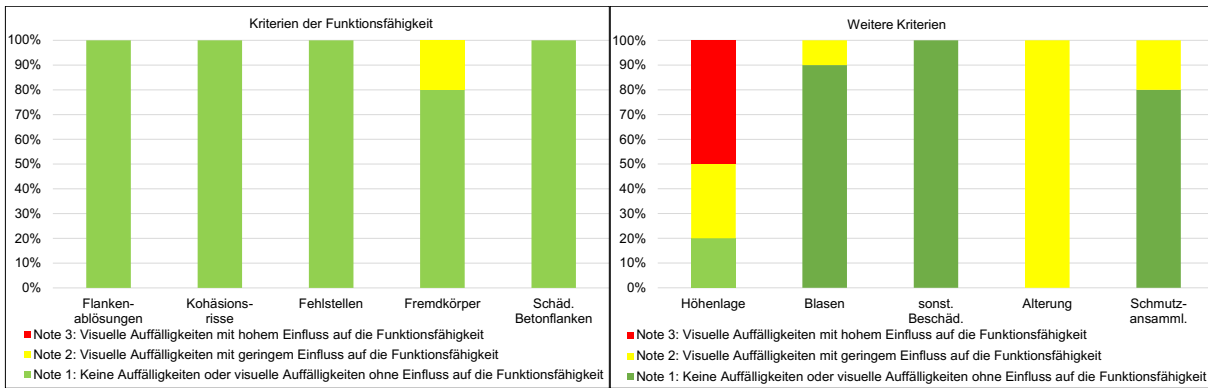


Bild 262: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.2 - Januar 2018

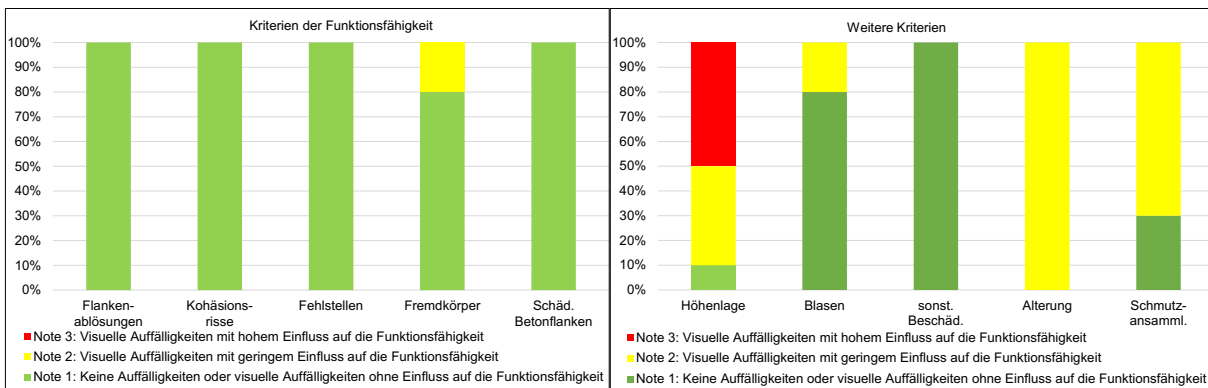


Bild 263: Grafische Darstellung der visuellen Zustandserfassung - Testfeld 2.2 - März 2018