

Anhang A zu:

Ermüdungssicherheit von vollverschlossenen Seilen mit Korrosionsschäden

von

Michael Paschen

PSP – Prof. Sedlacek & Partner Planung
und Entwicklung im Bauwesen GmbH
Aachen

Friedhelm Dürrer
Olivier Gronau

DMT GmbH & Co. KG
Essen

Friedhelm Eric Rentmeister

BRIDON International GmbH
Gelsenkirchen

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Brücken- und Ingenieurbau Heft B 146 – Anhang A

bast

Beurteilung der Ermüdungssicherheit von vollverschlossenen Spiralseilen mit Korrosionsschäden

FE 15.0444/2007/HRB

Anhang A Dokumentation zu den durchgeführten Versuchen

Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen

Verfasser: M. Paschen, Ing.-Büro PSP

Durchführung:

PROF. SEDLACEK & PARTNER
PLANUNG UND ENTWICKLUNG IM BAUWESEN GmbH



BRIDON
International GmbH

IEHK RWTH RHEINISCH-
WESTFÄLISCHE
TECHNISCHE
HOCHSCHULE
AACHEN

 **DMT**

The logo for DMT features a red, stylized geometric shape on the left, composed of three interlocking triangles forming a larger triangle. To its right, the letters 'DMT' are written in a bold, dark grey, sans-serif font.

Stand: 23. November 2017

Anhang A: Dokumentation zu den durchgeführten Versuchen

Inhaltsverzeichnis

A1. Zusammenstellung aller Versuche	1
A2. Erster Bauteilversuch	2
A3. Zweiter Bauteilversuch	3
A4. Dritter Bauteilversuch	6
A6. Fünfter Bauteilversuch	12

A1. Zusammenstellung aller Versuche

Nr. der Versuche Angabe der Vergussart Zeit der Durchführung	Bruchlast im Ver- such [kN]	Verhältnis zur rech- nerischen Bruchkraft von 13390 [kN]	Anzahl der Drahtbrüche	Bemerkungen
1. Versuch 1979	12680	0,95	Nicht bekannt	
2. Versuch 1979	12750	0,95	Nicht bekannt	
1. Versuch (ZAMAK Metallverguss) Ermüdungsversuch 08.05.2009 bis 17.05.2009 Bruchversuch 20.05.2009	8334	0,62	60	2 Drahtbrüche lagen im korrodierten Seilabschnitt in Probenmitte, 58 Drahtbrüche im Bereich eines Seilkopfes, der Ermüdungsversuch musste bei 1,5 Mio Lastwechsel abgebrochen werden
2. Versuch (WIRELOCK Kunststoffverguss) Ermüdungsversuch 11.05.2011 bis 22.05.2011 Bruchversuch 25.05.2011	12943	0,97	1	1 Drahtbruch im korrodierten Bereich bei 1,25 Mio. Lastwechsel Versuchsergebniss entsprach den Versuchen von 1979
3. Versuch (WIRELOCK Kunststoffverguss) Ermüdungsversuch 24.08.2011 bis 04.09.2011 Bruchversuch 09.09.2011	12683	0,95	7	Insgesamt 7 Drahtbrüche 1 Drahtbruch im stark korrodierten Bereich, zwei Drahtbrücke im leicht korrodierten Bereich, 4 Drahtbrüche außerhalb in der freien Länge, ermittelte Bruchlast entsprach den Versuchen von 1979
4. Versuch (ZAMAK) Ermüdungsversuch 26.10.2011 bis 06.11.2011 Bruchversuch 15.11.2011	9068	0,68		Insgesamt 52 Drahtbrüche, davon 4 Drahtbrüche auf der freien Länge, jedoch außerhalb des korrodierten Bereiches, die anderen Drahtbrüche verteilten sich auf beide Seilköpfe.
5. Versuch (Kunststoffverguss) Ermüdungsversuch 07.03.2013 bis 18.03.2013 Bruchversuch 21.03.2013	10488	0,78	18	Bei diesem Versuch wurden künstliche Narben mit einer Tiefe von 0,5 und 1,5 mm eingebracht, 2 Drahtbrüche lagen in der freien Länge, ein Drahtbruch im der Nähe einen natürlich korrodierten Stelle, alle 15 anderen Drahtbrüche lagen im Bereich der Seilköpfe, kein Drahtbruch lag bei den künstlichen Narben.

A2. Erster Bauteilversuch

Probe mit ZAMAK Verguss

Dauerschwingversuch abgebrochen

Nach 1,5 Mio. Lastwechsel 4 Drahtbrüche im korrodierten Bereich, jedoch Insgesamt ca. 60 Drahtbrüche, die gesamte äußere Z-Drahtlage, Drahtbrüche im Inneren des ‚dynamischen‘ Seilkopfes

Versuchsergebnis wird auf den durchgeführten Seilverguss zurückgeführt

Drahtbruchentwicklung im Dauerschwingversuch				DMT - Seilprüfstelle -	
Drahtbruchanzeige Nr	Lastwechselzahl	Drahtbruchanzeige Nr	Lastwechselzahl		
1	261730	31	1026475		
2	306250	32	1028350		
3	394450	33	1038300		
4	425450	34	1049100		
5	442075	35	1070125		
6	486790	36	1081000		
7	490540	37	1102625		
8	534315	38	1148625		
9	538025	39	1186500		
10	547900	40	1198500		
11	615675	41	1230083		
12	629925	42	1244395		
13	666875	43	1248520		
14	693625	44	1277270		
15	713375	45	1284270		
16	744525	46	1291520		
17	761375	47	1293270		
18	766000	48	1297020		
19	766250	49	1299645		
20	775250	50	1305895		
21	835000	51	1307645		
22	876875	52	1307525		
23	906725	53	1328145		
24	922725	54	1377525		
25	940125	55	1399800		
26	954125	56	1430850		
27	967250	57	1458975		
28	1006125	58	1486975		
29	1016725	59	1489378		
30	1023600	60	1517574		

Auftraggeber:
PSP Professor Sedlacek & Partner

Projekt:
Seilprojekt Brücke Flehe

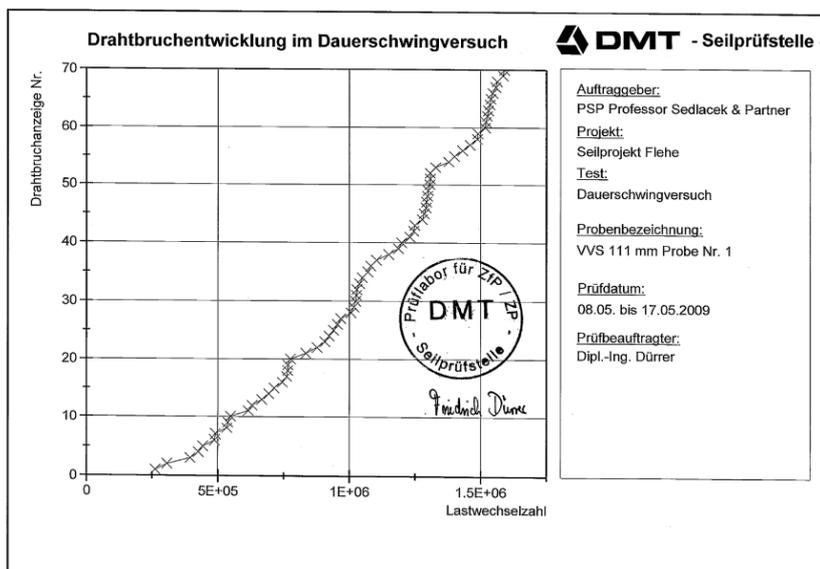
Test:
Dauerschwingversuch

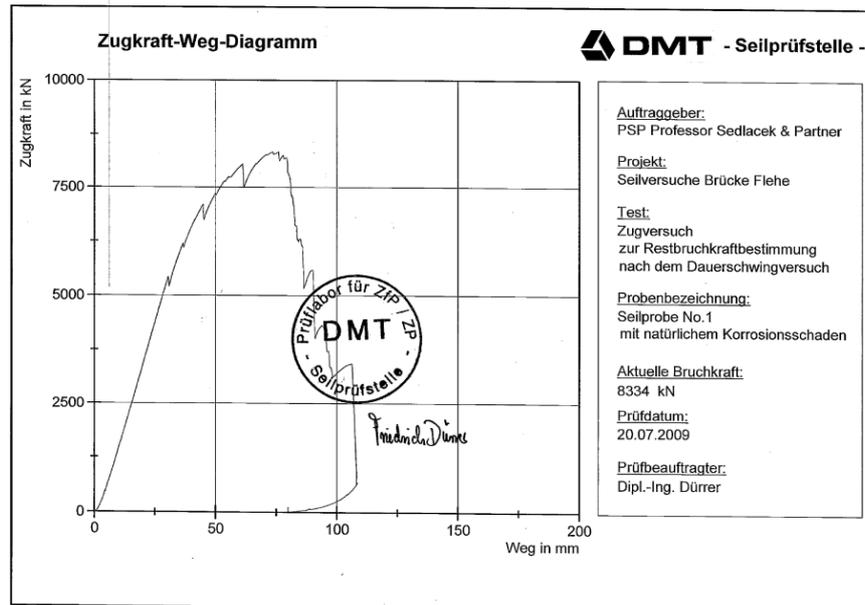
Probenbezeichnung:
VVS 111 mm Probe Nr. 1

Prüfdatum:
08.05. bis 17.05.2009

Prüfbeauftragter:
Dipl.-Ing. Dürrer

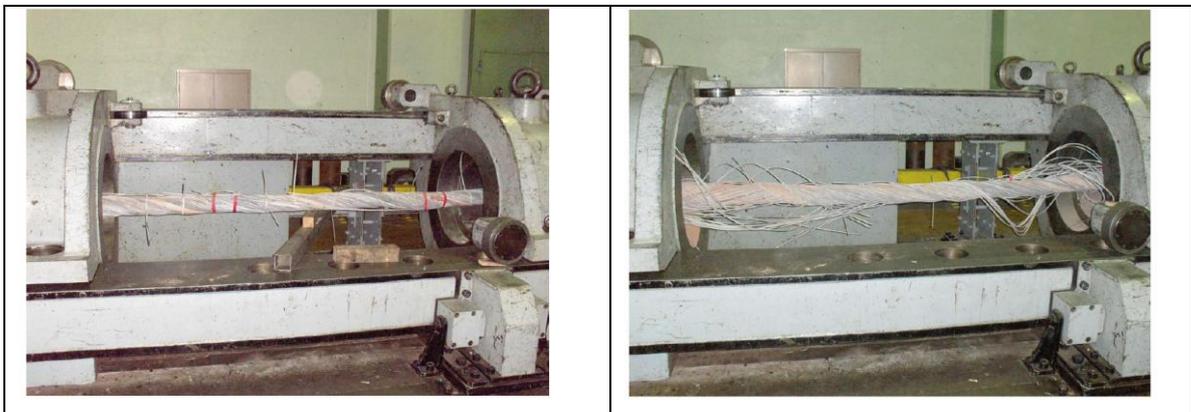






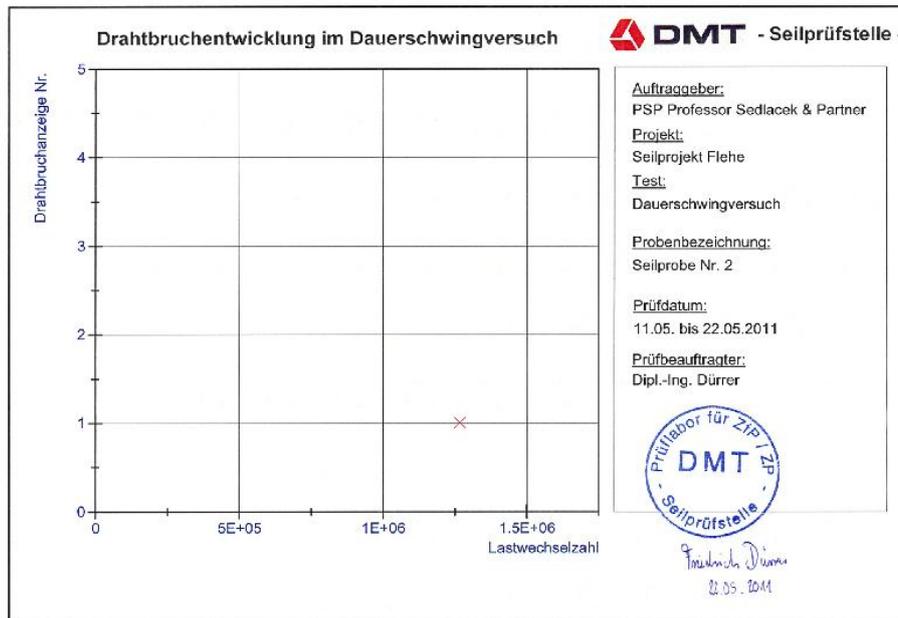
Durchmesser	Rechnerische Bruchkraft [kN]	Tatsächliche Bruchkraft [kN]	Verhältnis
Ø 111 mm	13390	8334	0,62
Ø 97 mm	10230	8334	0,81

Ansatz eines 97 mm Seiles wegen Verlust der gesamten äußeren Drahtlage



A3. Zweiter Bauteilversuch

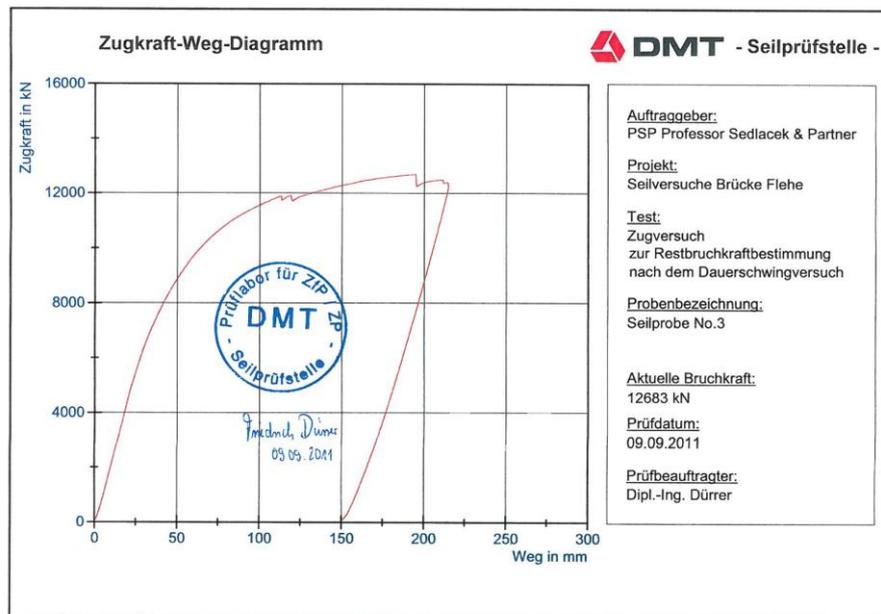
Probe mit Kunststoffverguss
 Dauerschwingversuch erfolgreich beendet
 Nach 2,0 Mio. Lastwechseln 1 Drahtbruch im korrodierten Bereich



Vergleich der Bruchlasten

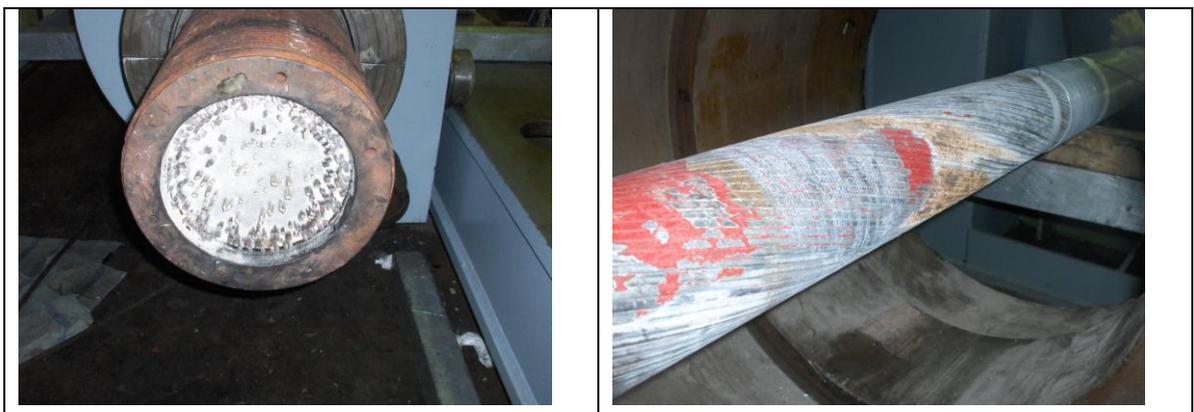
Durchmesser Ø 111 mm	Tatsächliche Bruchkraft [kN]	Rechnerische Bruchkraft [kN]	Verhältnis
1. Versuch 1979	12680	13390	0,95
2. Versuch 1979	12750	13390	0,95
2. Probe	12943	13390	0,97





Vergleich der Bruchlasten

Durchmesser Ø 111 mm	Tatsächliche Bruchkraft [kN]	Rechnerische Bruchkraft [kN]	Verhältnis
1. Versuch 1979	12680	13390	0,95
2. Versuch 1979	12750	13390	0,95
2. Probe	12943	13390	0,97
3. Probe	12683	13390	0,95

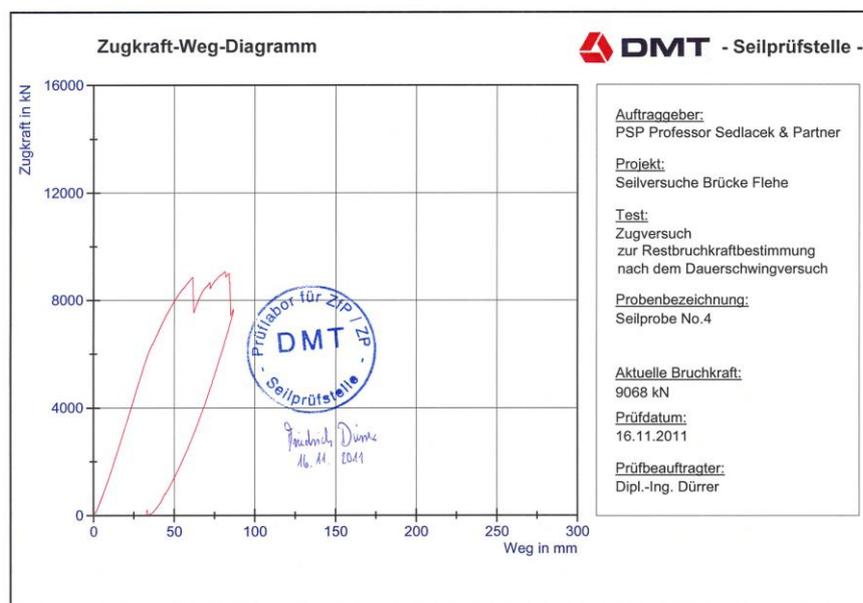




A5. Vierter Bauteilversuch

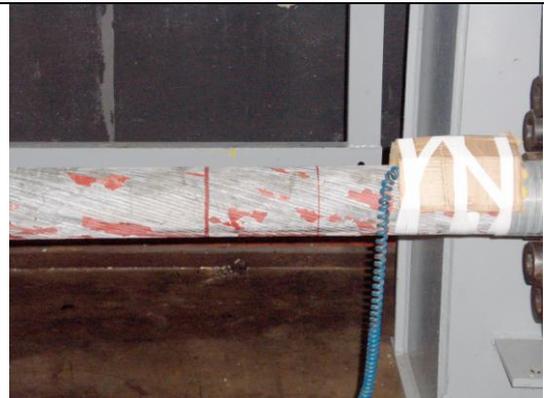
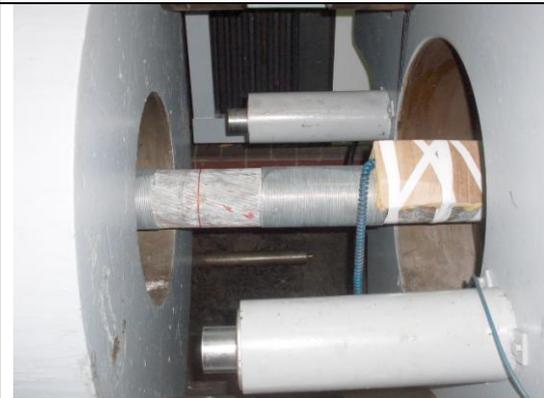
Probe mit ZAMAK Verguss
 Dauerschwingversuch konnte beendet
 Nach 2,0 Mio. 52 Drahtbrüche

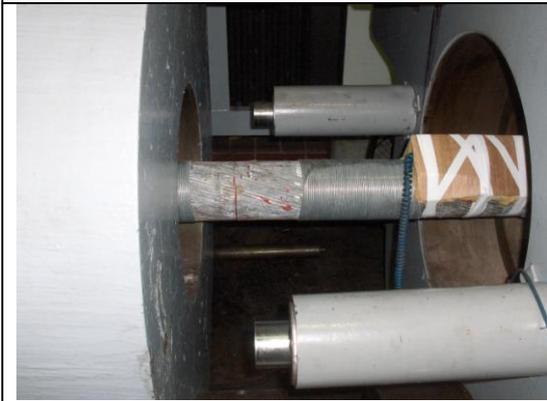
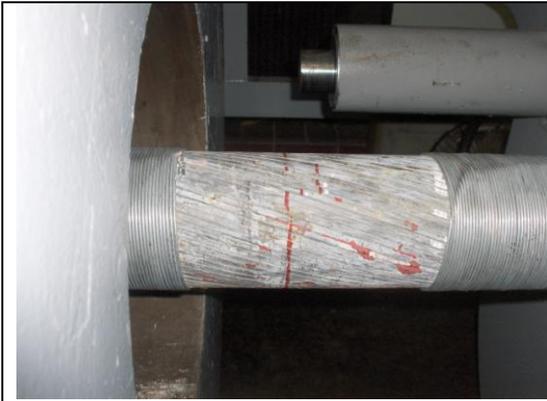
Drahtbruchentwicklung im Dauerschwingversuch				 DMT - Seilprüfstelle -	
Drahtbruchanzeige Nr	Lastwechsellzahl	Drahtbruchanzeige Nr	Lastwechsellzahl	Auftraggeber PSP Professor Sedlacek & Partner	
0	0	30	1349625	Projekt: Seilprojekt Brücke Flehe	
1	225500	31	1388375	Test: Dauerschwingversuch	
2	269125	32	1421750	Probenbezeichnung: VVS 111 mm Probe Nr. 4	
3	294375	33	1438915	Prüfdatum: 26.10. bis 06.11.2011	
4	305750	34	1464040	Prüfbeauftragter: Dipl.-Ing. Dürrer	
5	346190	35	1551125	 Friedrich Dürrer 16.11.2011	
6	405190	36	1599720		
7	430190	37	1631050		
8	477690	38	1643675		
9	514600	39	1676425		
10	544625	40	1703300		
11	571443	41	1723300		
12	640193	42	1749175		
13	691375	43	1767875		
14	735750	44	1794500		
15	770500	45	1821250		
16	828375	46	1836750		
17	851775	47	1853125		
18	978395	48	1900625		
19	994175	49	1959375		
20	1004145	50	1968625		
21	1035520	51	1987500		
22	1056875	52	1998125		
23	1071790				
24	1131000				
25	1158500				
26	1206010				
27	1247345				
28	1299250				
29	1318020				



Vergleich der Bruchlasten

Durchmesser Ø 111 mm	Tatsächliche Bruchkraft [kN]	Rechnerische Bruchkraft [kN]	Verhältnis
1. Versuch 1979	12680	13390	0,95
2. Versuch 1979	12750	13390	0,95
1. Probe	8334	13390	0,62
2. Probe	12943	13390	0,97
3. Probe	12683	13390	0,95
4. Probe	9068	13390	0,68







A6. Fünfter Bauteilversuch

Probe mit Kunststoff Verguss
Dauerschwingversuch konnte beendet
Nach 2,0 Mio. x Drahtbrüche



Vergleich der Bruchlasten

Durchmesser Ø 111 mm	Tatsächliche Bruchkraft [kN]	Rechnerische Bruchkraft [kN]	Verhältnis
1. Versuch 1979	12680	13390	0,95
2. Versuch 1979	12750	13390	0,95
1. Probe	8334	13390	0,62
2. Probe	12943	13390	0,97
3. Probe	12683	13390	0,95
4. Probe	9068	13390	0,68
5. Probe	10488	13390	0,78







