

Fachgebiet: Werkstoffe/Bauteile
Fachgebietsleiter: Prof. Dr.-Ing. Bergmann
Betriebsleiter: Dipl.-Ing. Thumser

MFPA Weimar
Coudraystraße 9
99423 Weimar
Tel. 03643 / 564 194
Fax. 03643 / 564 201
Jens.luehr@mfpa.de

Prüfbericht Nr. B41.07.227.02

Auftrag: Ringsteifigkeit von PIPELIFE Schachtring M 1000

Auftraggeber: Pipelife Deutschland GmbH & Co. KG. Bad Zwischenahn
Steinfeld 40
26160 Bad Zwischenahn

Auftrag vom: 21.02.2008

Im Auftrag

Weimar, 18.03.2008

Dipl.-Ing. R. Thumser
Betriebsleiter FG

Dr. J. Lühr
Bearbeiter

1 Allgemeines

Am 21.02.2008 wurde die MIPA Weimar durch die Firma Pipelife Deutschland GmbH & Co. KG. Bad Zwischenahn beauftragt, die Ringsteifigkeit am PIPELIFE Kanalschacht M 800/M1000 nach DIN EN 14982 zu prüfen.

Weitere Ergebnisse zu dem gelieferten Kanalschacht M1000 liegen im Prüfbericht B41.07.227.01 vor.

2 Probenahme

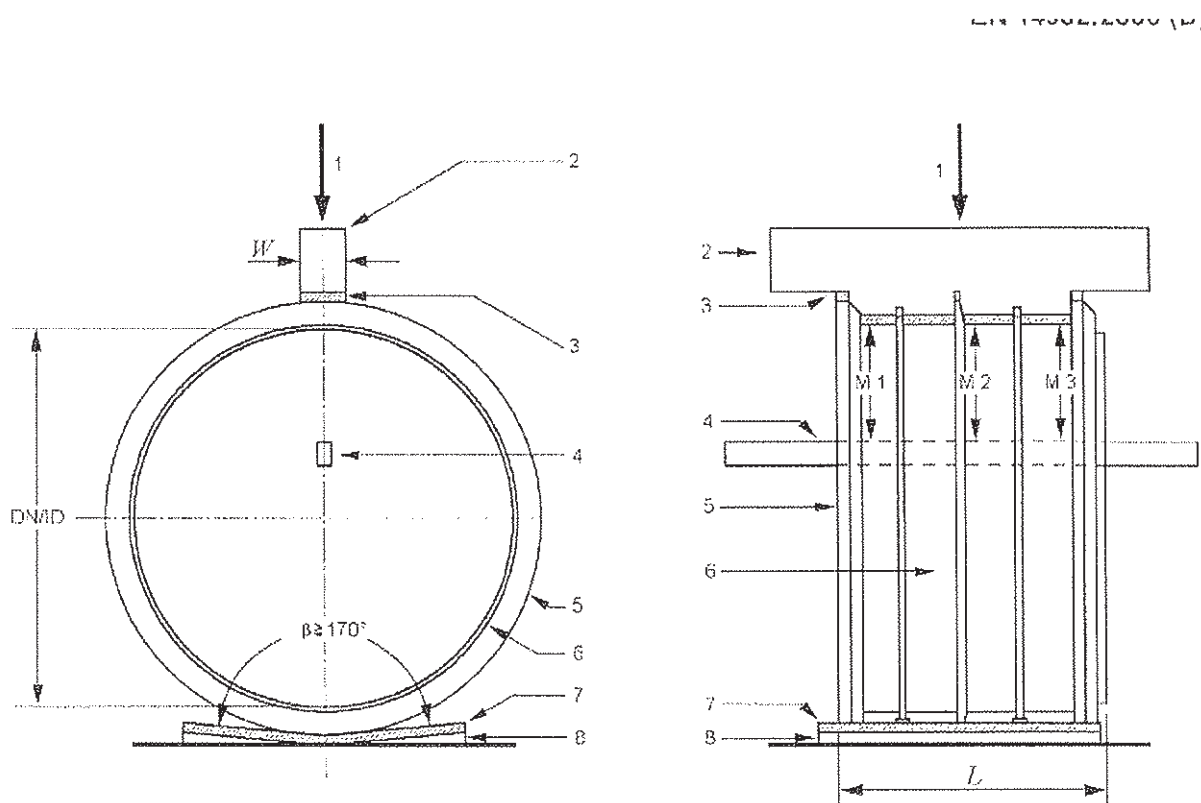
Die Schachtringe wurden am 29.11.07 geliefert.

3 Prüfbedingungen

In der DIN EN 14982 sind die Prüfbedingungen für die Bestimmung der Ringsteifigkeit von Schachtringen und Steigrohren für Kontroll- und Einsteigschächte aus thermoplastischen Kunststoffen beschrieben.

Zwischen zwei starren, parallelen Platten bzw. Balken ist der Schachtring zu belasten und aus dem Kraft-Verformungsverhalten die Ringsteifigkeit zu berechnen.

Bei Schachtringen mit unregelmäßigem Querschnitt muss der Träger entsprechend geformt sein.



Legende

- 1 Lasteintrag auf den oberen Träger
- 2 Träger, angepasst an die Form des Prüfkörpers
- 3 elastomerer Streifen
- 4 Referenzbalken zur Messung
- 5 zusammengesetztes Verbindungselement, mit Standarddichtung des Herstellers
- 6 Prüfkörper
- 7 elastomerer Werkstoff
- 8 Trägerelement
- M1, M2, M3 Messpunkte
- W Breite des Trägers

Bei solchen Schachtringen muss die Prüfung mit einem zusätzlichen Verbindungselement (Muffe/Spitzende) durchgeführt werden.

3.1 Allgemeines

Prüfrahmen mit Zylinder und Kraftmessdose

Zylinder: 630 kN, Lukas

Kompressor: Hydraulikaggregat, manuelle Regelung der Prüfgeschwindigkeit mittels Nadelventil

Kraftmessdose: 12,5 kN , Lage mittig, Interfaceforce

Wegaufnehmer: WH50 bzw. WH 100, Hottinger

Wegaufnehmer	Länge [mm]	Lage
5	100	oben rechts*
3	50	oben Mitte
4	100	oben links*
2	50	unten rechts*
1	50	unten links*

* 100mm vom Rand

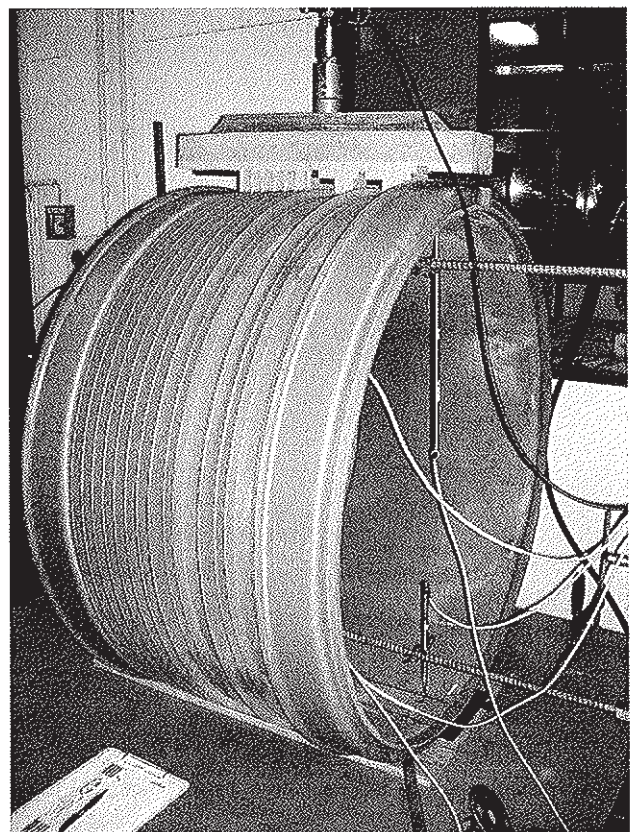
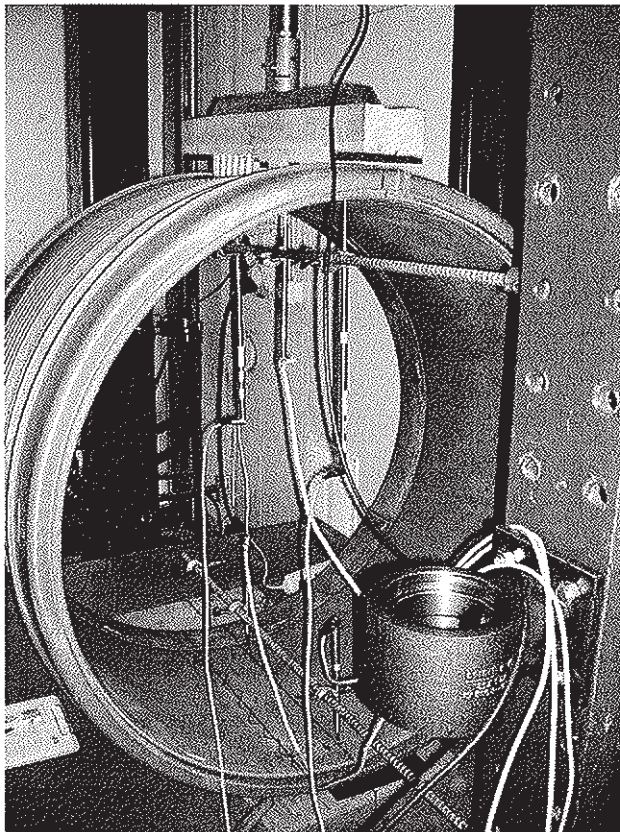


Abb. 1: Anordnung der Wegaufnehmer

Messwertaufnahme mittels Spider

3.2 Versuche nach DIN EN 14982 mit geformten Träger

Versuchsbedingungen: DIN EN 14982

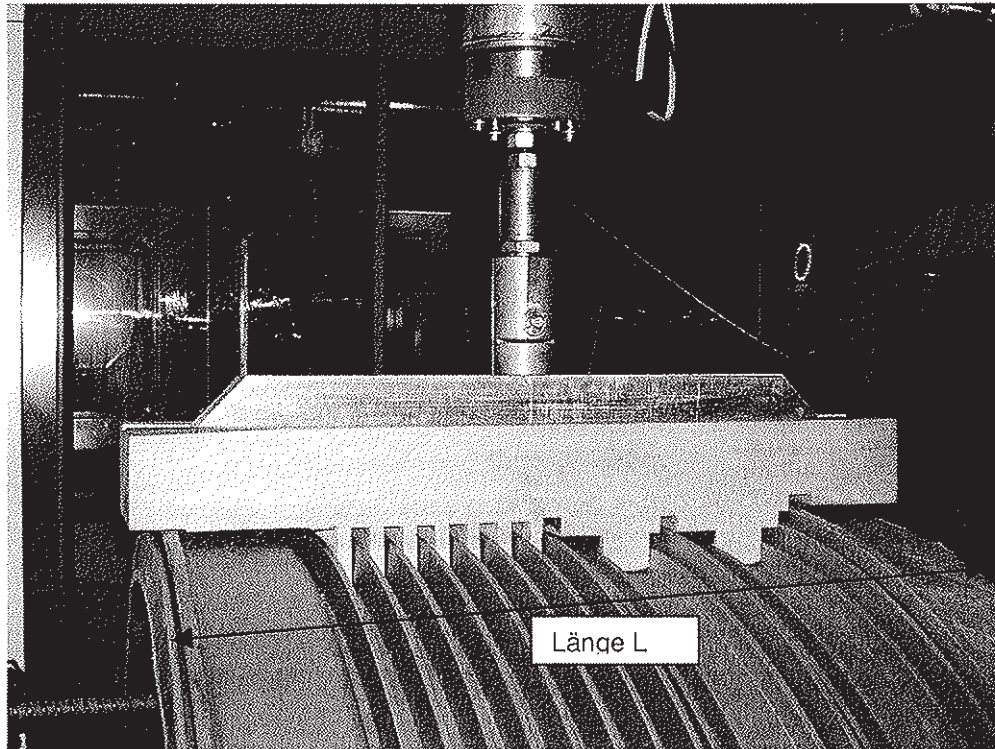
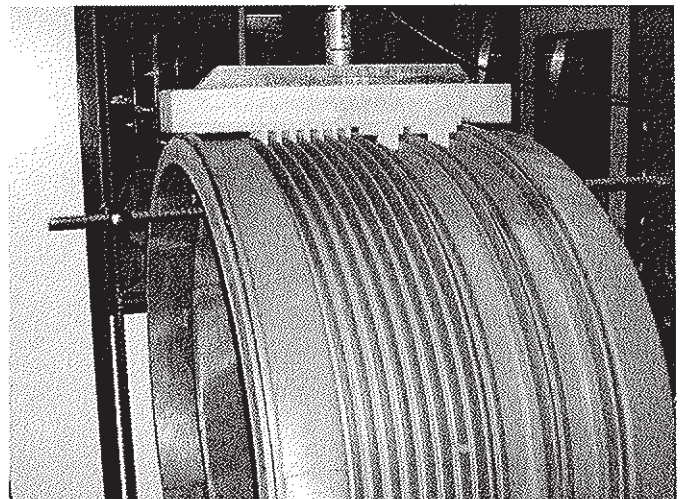
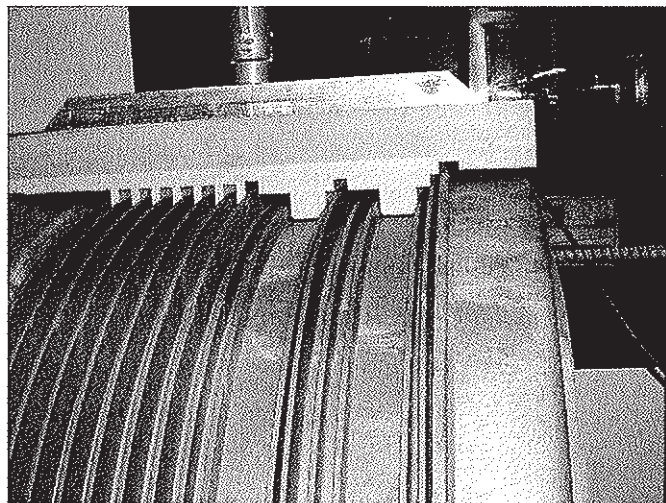


Abb. 2-4: Gestalt des Trägers



Prüfdatum: 21.02.08

3.3 Versuche in Anlehnung an DIN EN 14982 mit glatten Trägern

Versuchsbedingungen: in Anlehnung an DIN EN 14982
Änderung des Trägers (Belastung auf den Rippen, Muffe)

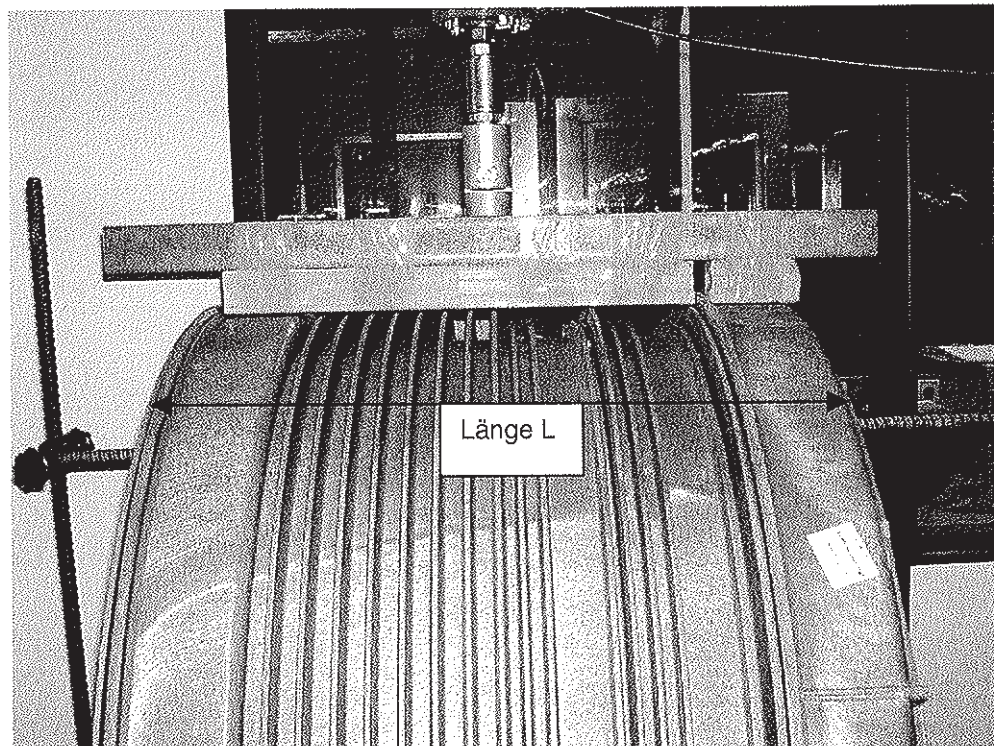
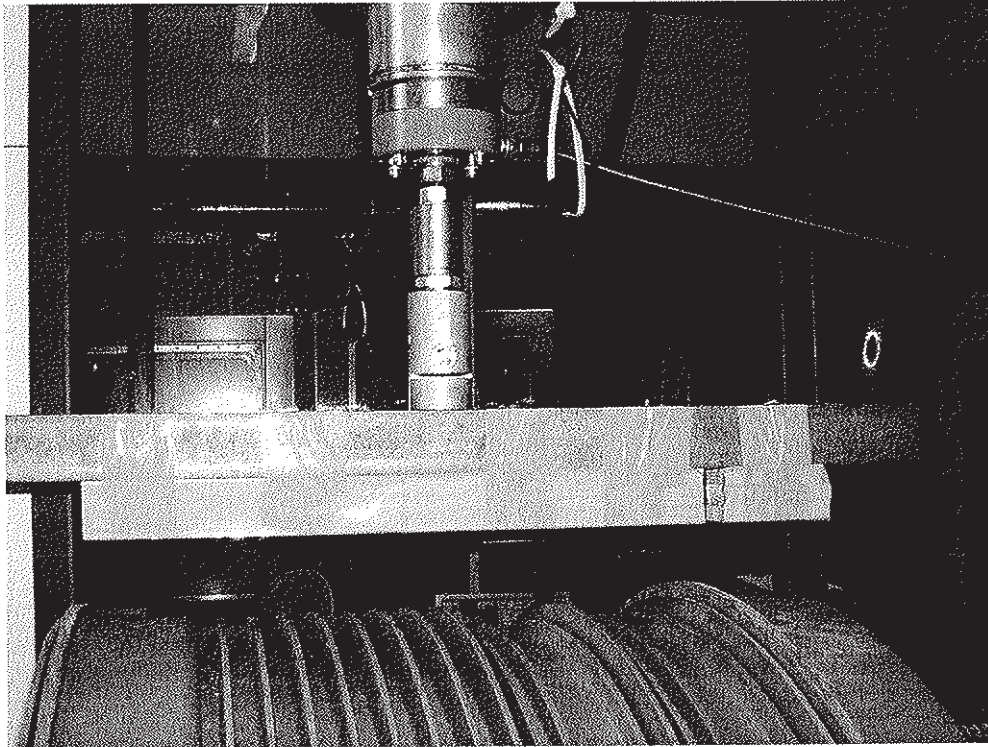


Abb. 5: Träger bei Versuch 2

Prüfdatum: 25.02.08

4 Messergebnisse

In Abb. 6 und 7 bzw. Abb. 8 und 9 sind die Verformungsmessungen grafisch dargestellt. Aus den Messdaten werden unter Berücksichtigung der Nullpunktkorrektur die Kraft und Verformungswerte bei 3% vertikaler Deformation entnommen.

4.1 Versuche nach DIN EN 14982 mit geformten Träger

Probennummer	Schachtring	Innendurchmesser d_i [mm]			Länge [mm]	3 % Verformung	
		Messstellen				Kraft [kN]	Verformung [mm]
		4	3	5			
4107-227-015/4	1	1003,86	1003,40	1001,90	631	1,956	30,09
4107-227-015/1	2	1007,1	1005,06	1002,3	633	1,835	30,14
4107-227-015/2	3	997,42	1000	1002,06	631	1,807	29,99

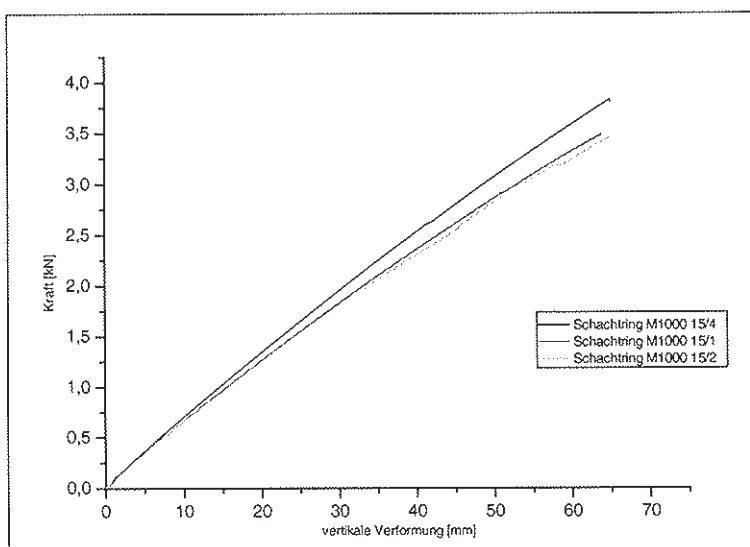


Abb. 6: Kraft-Verformungsverhalten an einem Pipelife Schachtring M1000 nach DIN EN 14982 mit geformten Träger

In der Norm wird gefordert, dass der Unterschied in der Verformung zwischen den drei Messstellen (rechts, Mitte, links) $\leq 0,5\% d_i$ ist.

Probennummer	Schachtring	Kraft [kN]	Verformung Δd_i [mm] *		
			Messstellen		
			1	2	3
4107-227-015/4	1	2,84	41,72	40,43	42,79
4107-227-015/1	2	2,93	48,44	47,93	48,2
4107-227-015/2	3	2,98	51,1	51,21	50,16

* Begrenzung der Messstelle von ca. 50mm (Länge Wegaufnehmer)

Diese Anforderung wird in der Versuchsdurchführung erfüllt.

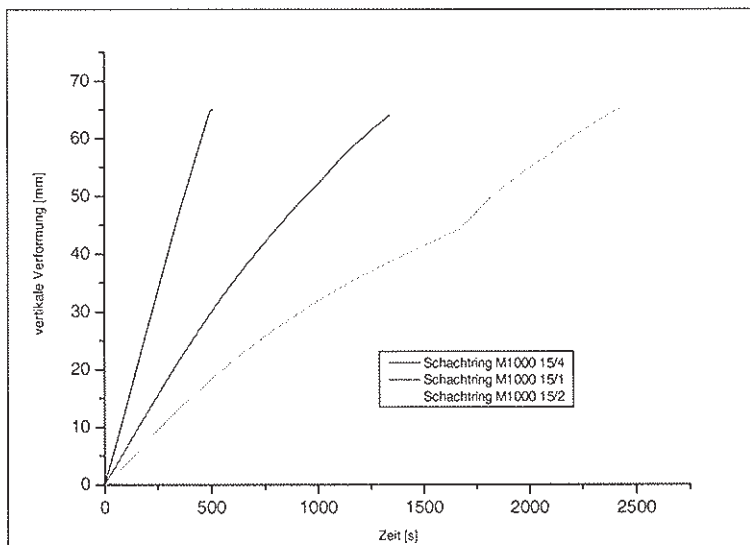


Abb. 7: Verformungs-Zeitverhalten an einem Pipelife Schachtring M1000 nach DIN EN 14982 mit geformten Träger

Probennummer	Schachtring	Mittlere(*) Prüfgeschwindigkeit [mm/min]
4107-227-015/4	1	8,05
4107-227-015/1	2	3,59
4107-227-015/2	3	1,96

*Bereich 0 bis 30mm Verformung

Das Verformungs-Zeitverhalten zeigt Unterschiede in den 3 Versuchen, was auf die manuelle Steuerung der Traverse mittels Nadelventil zurückzuführen ist. Nur der erste Versuch entspricht dem empfohlenen Prüfgeschwindigkeitsbereich von 6 bis 10 mm/min bei DN 1000 .

4.2 Versuche in Anlehnung an DIN EN 14982 mit glatten Träger

Probennummer	Schachtring	Innendurchmesser d_i [mm]			Länge [mm]	3 % Verformung	
		4	3	5		Kraft [kN]	Verformung [mm]
4107-227-015/5	5	1003,58	1001,15	997,45	631	2,052	30,022

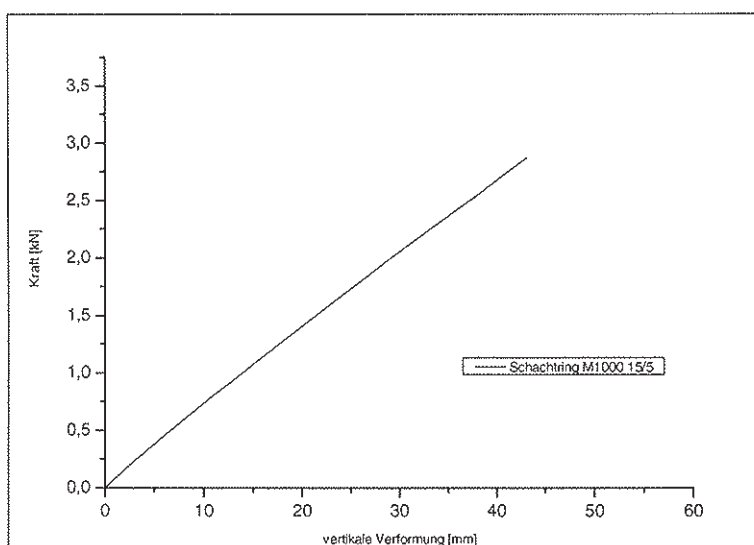


Abb. 8: Kraft-Verformungsverhalten an einem Pipelife Schachtring M1000 nach DIN EN 14982 mit glattem Träger

Die Anforderung an eine gleichmäßige Verformung zwischen den drei Messstellen (rechts, Mitte, links) $\leq 0,5\% d_i$ wird erfüllt.

Probennummer	Schachtring	Kraft [kN]	Verformung Δd_i [mm] *		
			Messstellen		
			1	2	3
4107-227-015/5	5	2,92	42,40	42,27	42,21

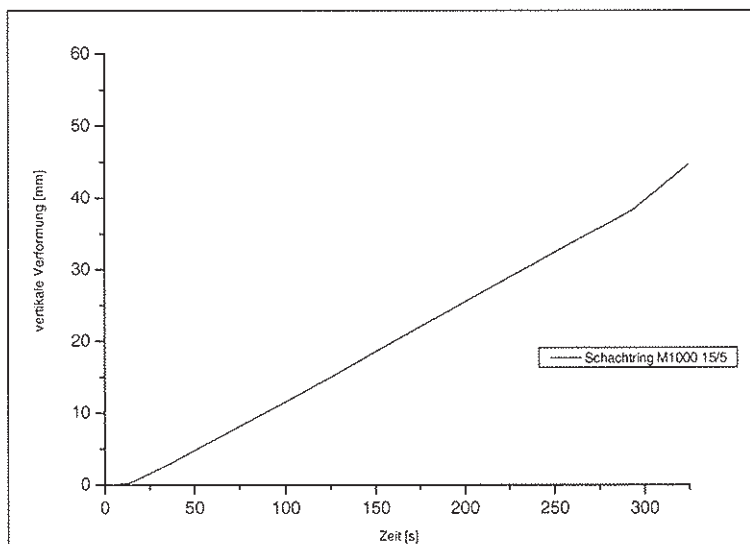


Abb. 9: Verformungs-Zeitverhalten an einem Pipelife Schachtring M1000 nach DIN EN 14982 mit glattem Träger
Die Prüfgeschwindigkeit befindet sich im empfohlenem Bereich.

Probennummer	Schachtring	Mittlere(*) Prüfgeschwindigkeit [mm/min]
4107-227-015/5	5	8,07

*Bereich 0 bis 30mm Verformung

5 Auswertung

5.1 Allgemeines

Berechnung der Ringsteifigkeit:

$$S = \frac{0,0186}{L} \times \frac{F}{Y} \times S_F$$

L Mittelwert der Länge des Prüfkörpers (Schachtring, aufgesteckte Muffe, eingestecktes Spitzende)

F Mittelwert der 3 Kräfte

Y Mittelwert der 3 Verformungen Δd_i an den Messpunkten 3,4,5

SF Formfaktor für kreisförmige Abschnitte 1,0

5.2 Versuche nach DIN EN 14982 mit geformten Träger

Probennummer	Schachtring	Ringsteifigkeit [kN/m ²]
4107-227-015/4	1	1,92
4107-227-015/1	2	1,79
4107-227-015/2	3	1,78
Mittelwert		1,83

5.3 Versuche in Anlehnung an DIN EN 14982 mit glatten Träger

Probennummer	Schachtring	Ringsteifigkeit [kN/m ²]
4107-227-015/5	5	2,01

5.4 Vergleich der Ergebnisse

Die Ringsteifigkeit mit glattem Träger (Beachte: 1 Messung !) ist höher als bei Bestimmung der Ringsteifigkeit (3c Messungen) entsprechend der Norm mit angeformten Träger.

Gründe: Belastung über die Rippen und Muffe gleichmäßigere Biegekurve (Mittelung des Profils, Ring und Profil)

Belastung mit angeformten Träger- ungleichmäßige „Punktbelastung des Rohres“, Wirkung der Profile kommt weniger zur Wirkung, entscheidend hier Wandaufbau des Ringes

Einfluß der Prüfgeschwindigkeit nachweisbar, jedoch gegenüber Prüfaufbau (Wahl des Trägers) von geringerem Einfluß

6 Zusammenfassung

Es wurde die Ringsteifigkeit an Pipelife M1000 Schachtringen nach DIN EN 14982 untersucht. Bei Verwendung des geforderten geformten Trägers wurde eine Ringsteifigkeit von 1,8 bis 1,9 kN/m² ermittelt.

Eine höhere Ringsteifigkeit von 2,01 kN/m² erhält man, wenn man einen glatten Träger verwendet. Die Unterschiede in den Resultaten werden damit erklärt, dass entweder unregelmäßig das Rohr belastet wird bzw. eine Mittelung der Belastung über die Rippen und die Muffe erfolgt.



Sateo

ЕТ „Сатео – Теодора Сарандалиева”
ЕТ “Sateo – Teodora Sarandalieva”

Translation services

1, Bankova Str. , Plovdiv, Bulgaria
Tel.: +359 32 627290; GSM: +359 88 7280250
e-mail: teodora@sateo.net

Превод от немски език

Институт за изследване и тестване на материали към
Баухаус-Университет Ваймар



Официално учреждение за
изпитания
Акредитирана лаборатория за
изпитания

Специалност: Материали/детайли
Ръководител-специалист: Проф. Д-р.инж. Бергман
Ръководител-процес: Дипл.инж. Тумзер

MPFA Ваймар
Коудрайщрасе 9
99423 Ваймар
Тел. 03643 / 564 194
Факс 03643 / 564 201
Jens.luehr@mfpa.de

Доклад за тестване № В41.07.227.02

Поръчка: Устойчивост на пръстена на шахта М 1000 на ПАЙПЛАЙФ
Поръчител: Пайплайф Германия ООД и Ко. КД Бад Цвишенан
Ул. Шайнфелд 40
26160 Бад Цвишенан
Поръчка от: 21.02.2008 г.

Ваймар, 18.03.2008 г. По поръчение
Дипл. инж. Р. Тумзен Д-р Я. Люр
Ръководител-процес Обработил

Този доклад е изготвен в 3 екземпляра, обхваща 11 страници и няма приложения и не бива да се размножава без писменото съгласие на MPFA Ваймар. Всички резултати от изпитанието са свързани изключително с областта на посочения обект на изпитанието.

1 Общи положения

На 21.02.2008 г. от фирма Пайплайф Германия ООД & Ко. КД Бад Цвишенан беше поръчано на МРФА Ваймар да направи тест за устойчивостта на пръстена на канална шахта М 800/М1000 според DIN EN 14982.

Другите резултати за доставената канална шахта М1000 са предоставени в доклада за тестване В41.07.227.01.

2 Вземане на проби

Пръстените на шахтата бяха изпратени на 29.11.2007 г.

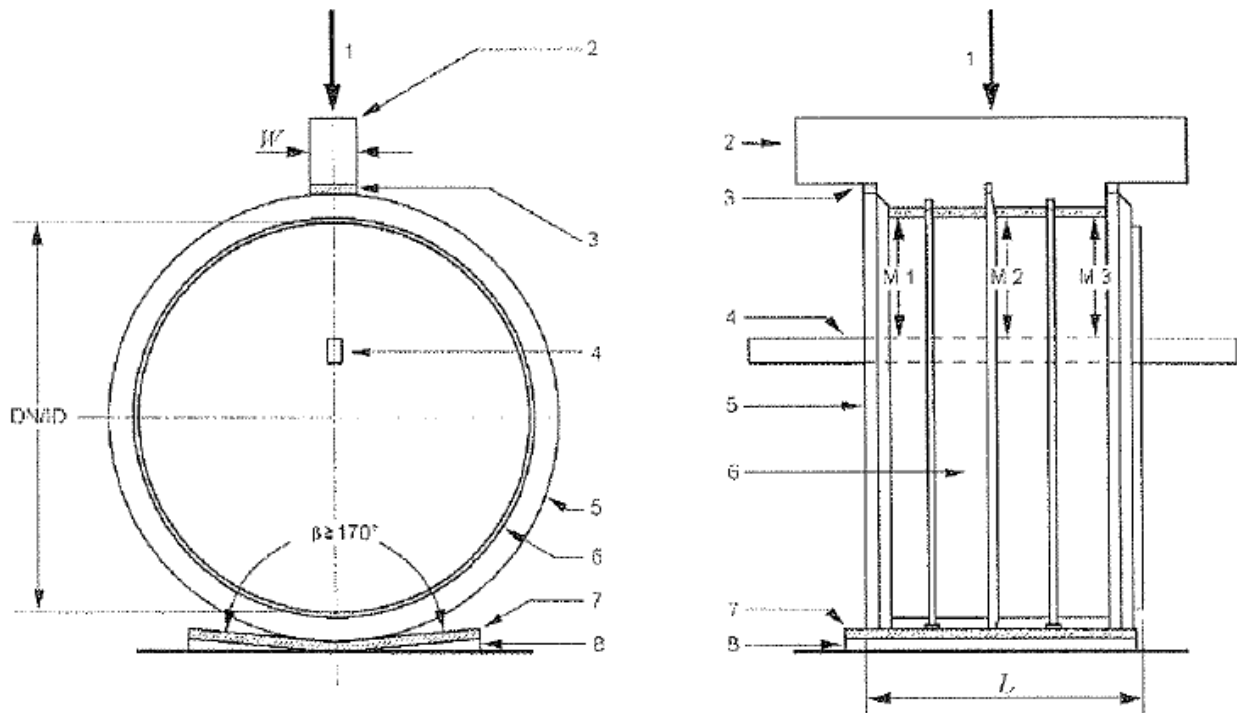
Стр. 2

3 Условия при тестването

В DIN EN 14982 са описани условията при тестване за определяне устойчивостта на пръстените на шахти и удължаващите тръби за контролни и канални шахти от термопластична пластмаса.

Пръстенът трябва да бъде притиснат между две неподвижни, паралелни плочи, съответно греди и да се изчисли устойчивостта на пръстена и от силовото деформиране.

При пръстени на шахти с неправилно напречно сечение носещият елемент трябва да се оформи подходящо.



Легенда

1. Поставяне на тежест върху горната гред
2. Напасване на гредата според формата на продукта
3. Еластомерни ивици
4. Референтни греди за измерване
5. Монтиран свързващ елемент, със стандартното уплътнение на производителя
6. Тествано тяло
7. Еластомерен материал

8. Елемент на носещото тяло
M1, M2, M3 – Места на измерване
W – ширина на гредата

При подобни пръстени на шахти тестът трябва да се провежда с допълнителен свързващ елемент (муфа/горен накрайник).

Стр. 3

Общо

Тестови рамки с цилиндър и динамометричен датчик на силата

Цилиндър: 630 kN, Lukas

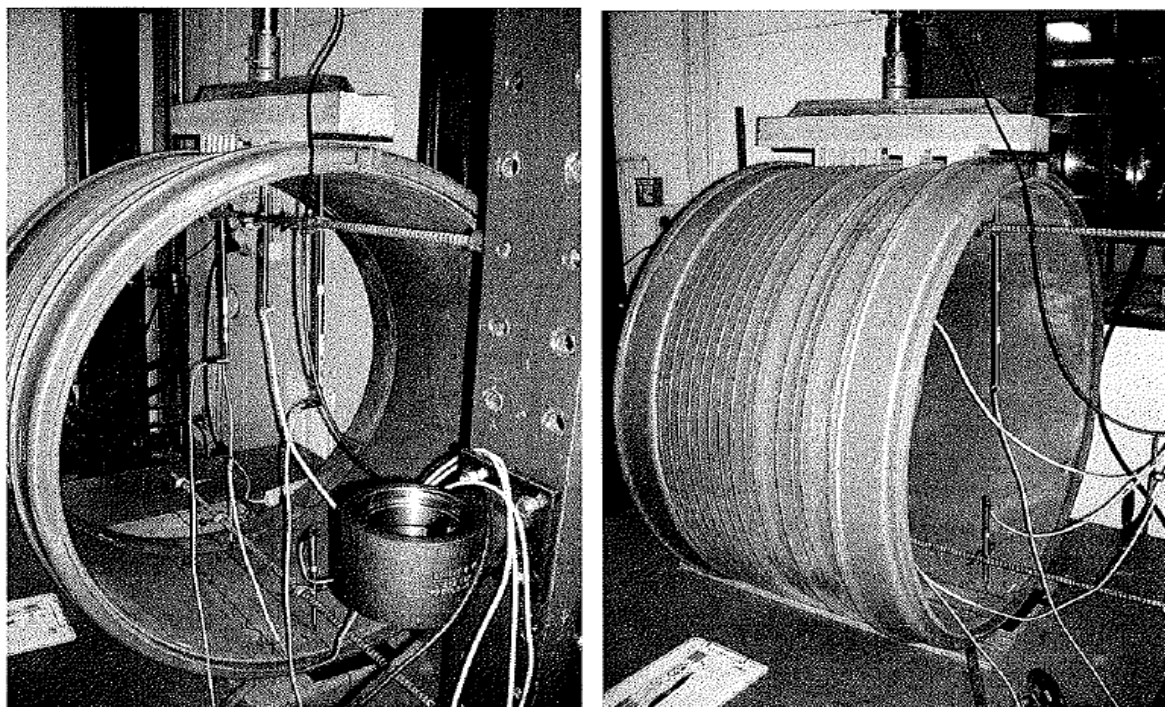
Компресор: Хидроагрегат, ръчно регулиране скоростта на тестване чрез иглен клапан

Динамометричен датчик на силата: 12,5 kN, положение централно, сила на взаимодействие

Датчик за преместване: WH50 съответно WH 100, Hottinger

Датчик за преместване	Дължина (мм)	Положение
5	100	горе в дясно*
3	50	горе с средата*
4	100	горе в ляво*
2	50	долу в дясно*
1	50	долу в ляво*

*100 мм. от ръба



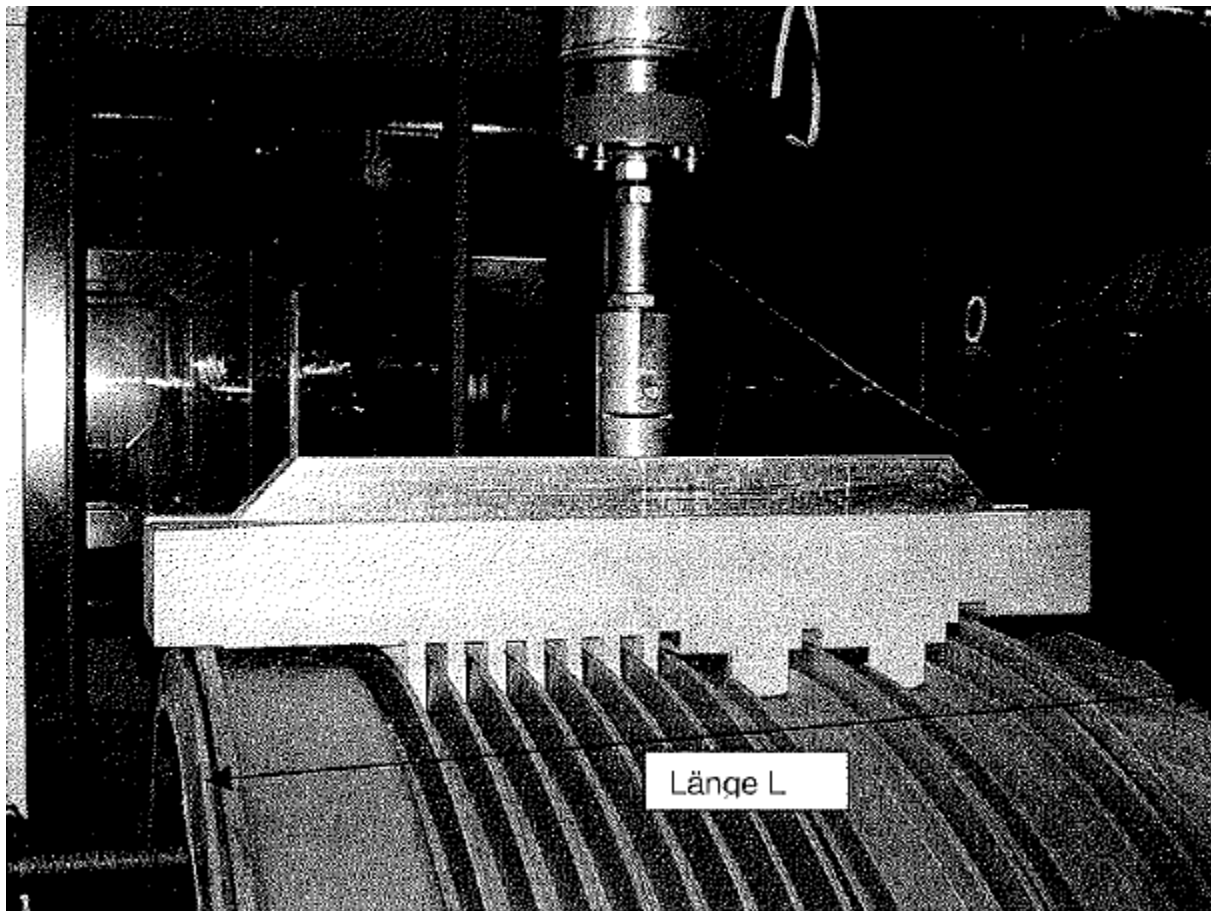
Фиг. 1: Позициониране на датчика за преместване

Записване стойностите на измерването чрез Spider

Стр. 4

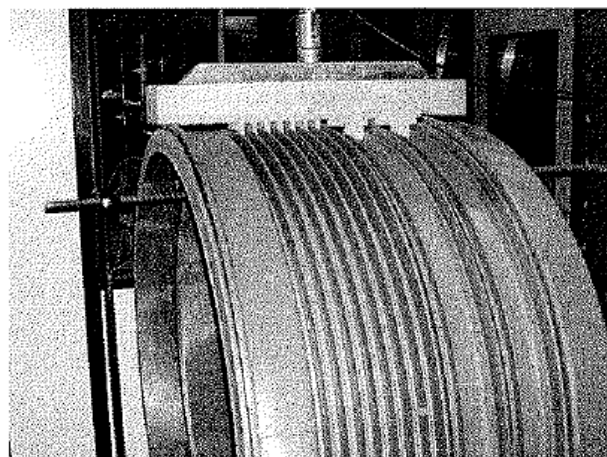
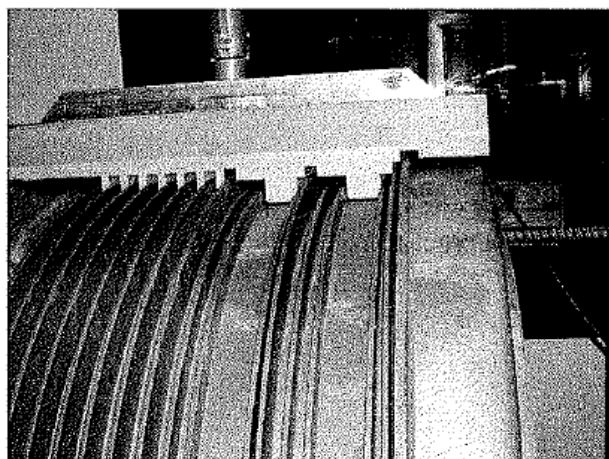
Тестване по DIN EN 14982 с профилирана греда

Условия на теста: DIN EN 14982



Фиг. 2-4: Форма на гредата

Länge L = дължина L



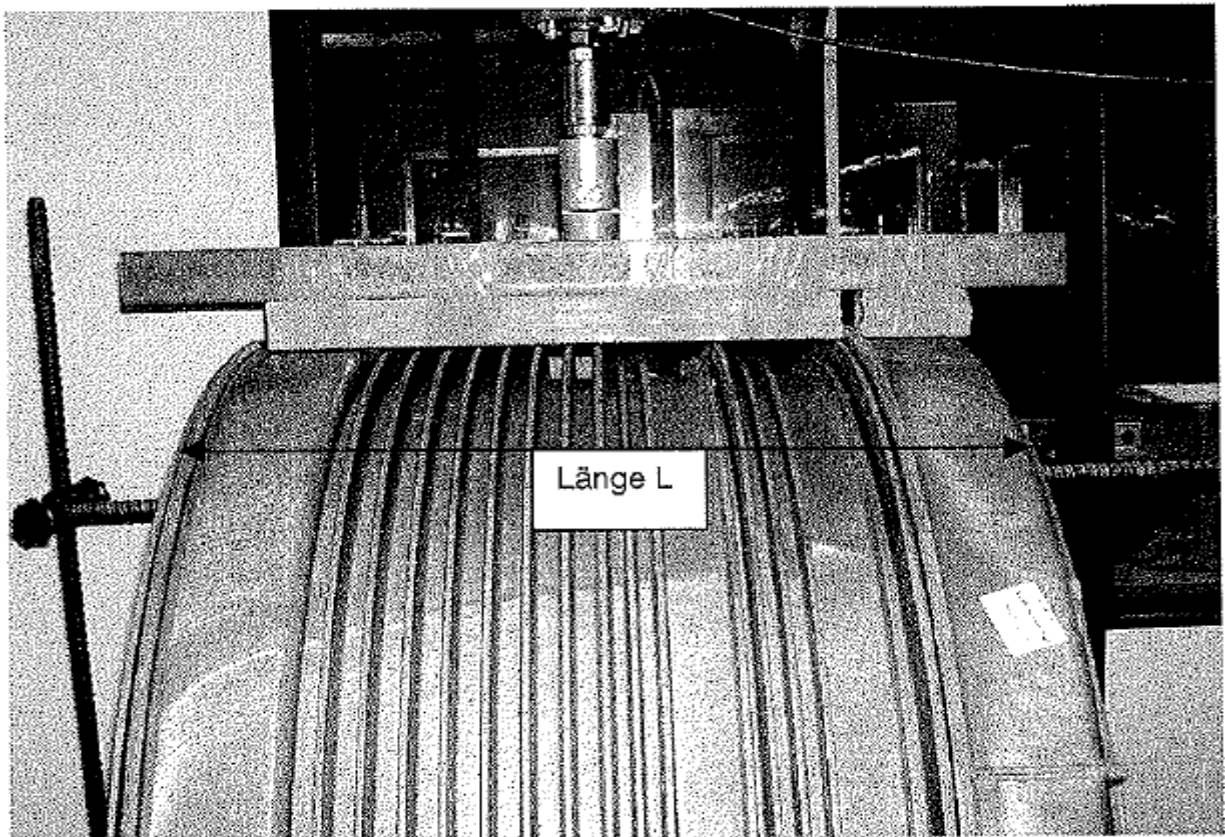
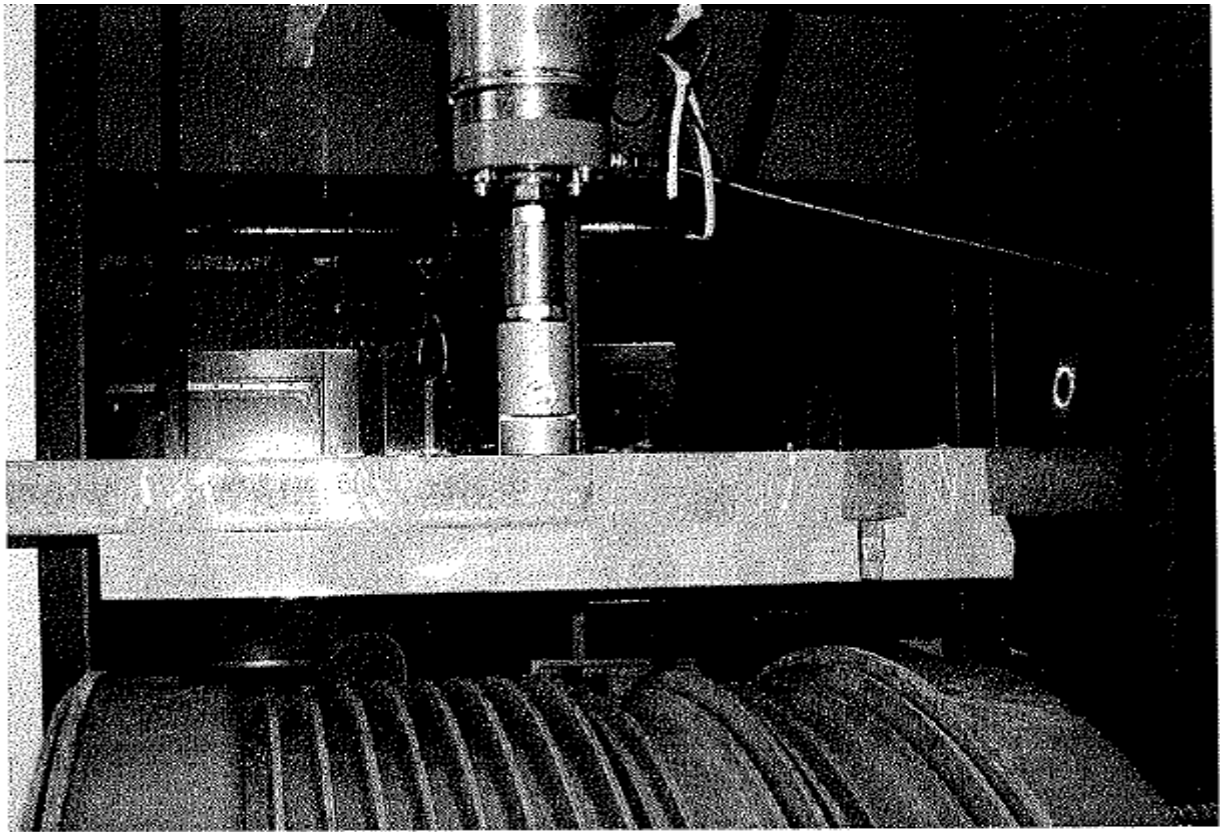
Дата на теста: 21.02.2008 г.

Стр. 5

Тест по образец на DIN EN 14982 с гладка греда

Условия на теста: по образец на DIN EN 14982

Промяна в гредата (натоварване върху наребението, муфата)



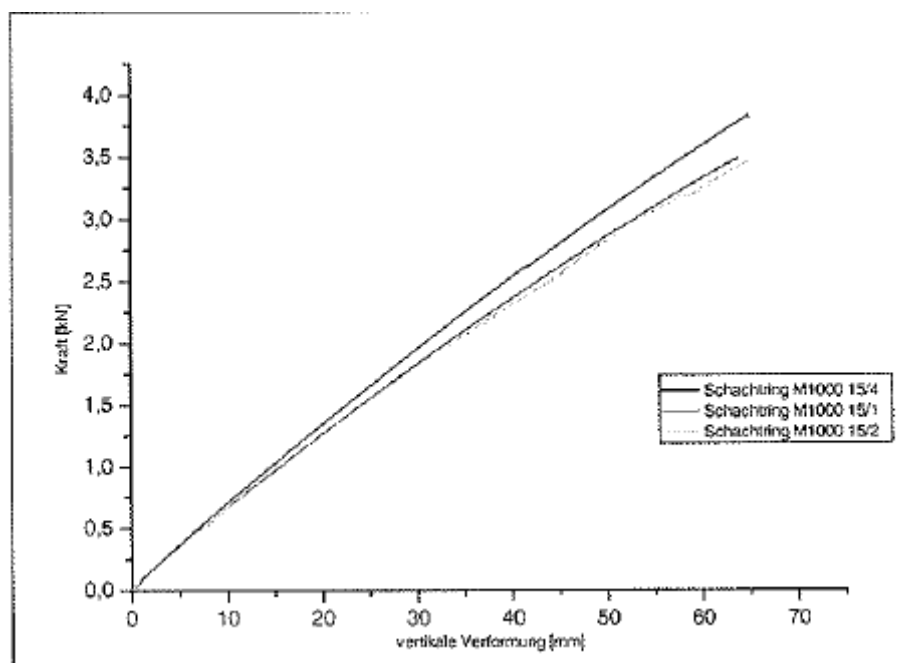
Фиг. 5: Гредата при тест 2

4. Резултати от измерването

На Фиг. 6 и 7, съответно 8 и 9 са представени графично измерванията на деформацията. От данните на измерването при отчитане на нулева корекция се прави заключение за силата и степента на деформация при 3 % вертикална деформация.

4.1 Тестване по DIN EN 14982 с профилирана гредка

Тест №	Пръстен на шахта	Вътрешен диаметър d_1 (мм)			Дължина (мм)	3 % Деформация	
		Места на измерване				Сила (kN)	Деформация (мм)
		4	3	5			
4107-227-015/4	1	1003,86	1003,40	1001,90	631	1,956	30,09
4107-227-015/1	2	1007,1	1005,06	1002,3	633	1,835	30,14
4107-227-015/2	3	997,42	1000	1002,06	631	1,807	29,99



Фиг. 6: Силов деформиране на пръстен на шахта M1000 на Пайплайф по DIN EN 14982 с профилирана гредка

Schachtring – пръстен на шахтата

Kraft (kN) - сила

vertikale Verformung (mm) – вертикална деформация

В стандарта има изискване разликата между трите места на измерване (дясно среда, ляво) да е $\leq 0,5 \% d_1$.

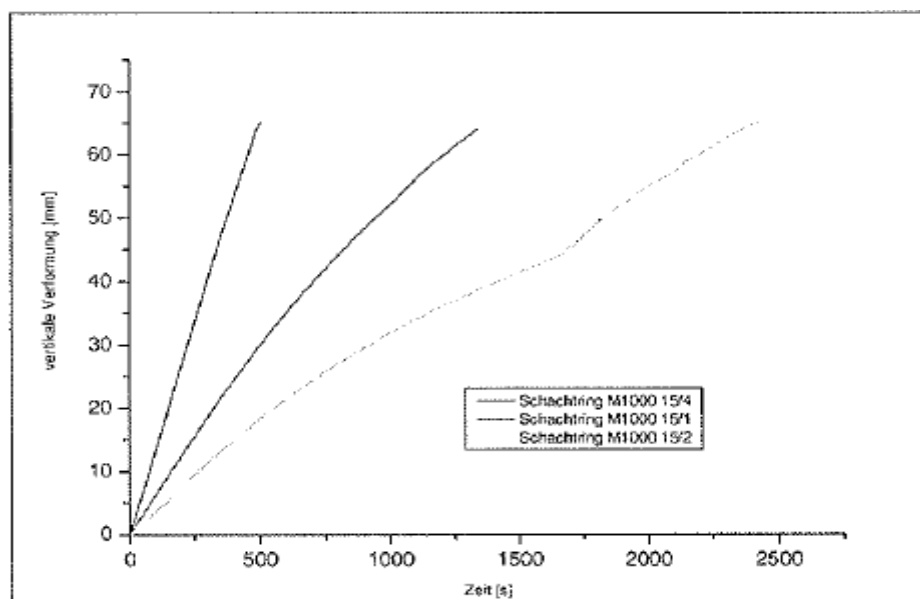
Тест №	Пръстен на шахта	Сила (kN)	Деформация Δd_1 (мм)*		
			Места на измерване		
			1	2	3
4107-227-015/4	1	2,84	41,72	40,43	42,79

4107-227-015/1	2	2,93	48,44	47,93	48,2
4107-227-015/2	3	2,98	51,1	51,21	50,16

* Ограничаване местата на измерване на около 50 мм (дължина на датчика за преместване)

Това изискване се изпълнява при провеждане на теста.

Стр. 7



Фиг. 7 Деформация по отношение на времето на пръстен на шахта M1000 на Пайплайф по DIN EN 14982 с профилирана греда

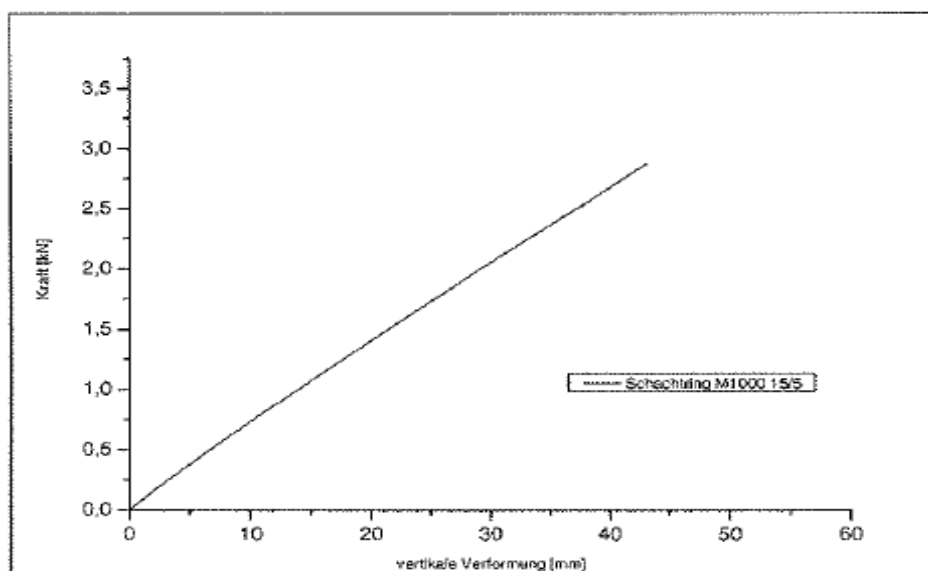
Тест №	Пръстен на шахта	Средна скорост на теста (мм/мин.)
4107-277-015/4	1	8,05
4107-277-015/1	2	3,59
4107-277-015/2	3	1,96

* деформация в рамките от 0 до 30 мм

Деформацията по отношение на времето показва разлики в 3-те теста, което е довело до ръчно управление на окачената греда чрез иглен вентил. Само първият тест отговаря на препоръчителните рамки за скорост от 6 до 10 мм/мин. при DN 1000.

4.2 Тестване по образец на DIN EN 14982 с гладка греда

Тест №	Пръстен на шахта	Вътрешен диаметър d ₁ (мм)			Дължина (мм)	3 % Деформация	
		Места на измерване				Сила (kN)	Деформация (мм)
		4	3	5			
4107-227-015/5	5	1003,58	1001,15	997,45	631	2,052	30,022

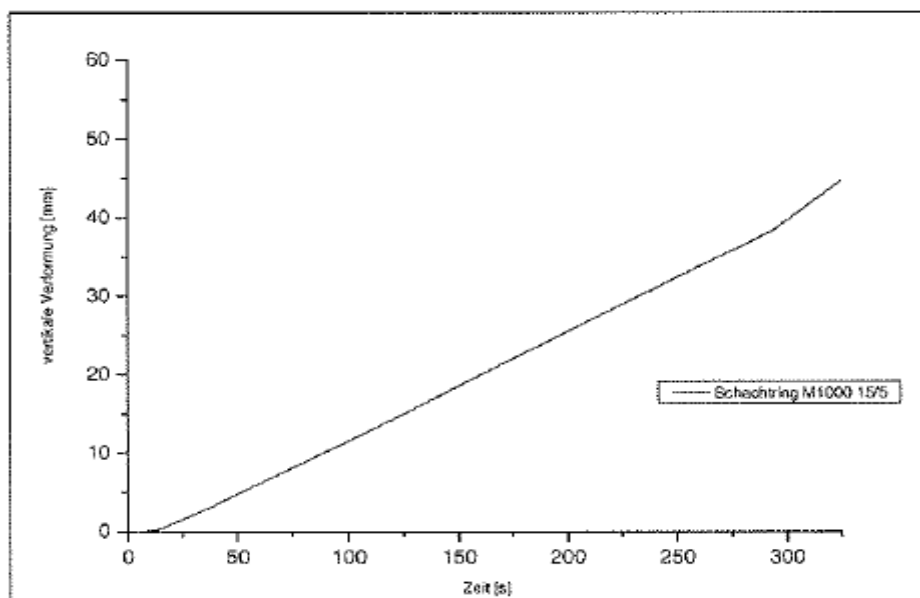


Фиг. 8: Силово деформиране на пръстен на шахта M1000 на Пайплайф по DIN EN 14982 с гладка греда

Стр. 8

Изискването за едновременно деформиране на трите места на измерване (дясно, среда, ляво) е изпълнено $\leq 0,5\% d_1$.

Тест №	Пръстен на шахта	Сила (kN)	Деформация Δd_1 (мм)*		
			Места на измерване		
			1	2	3
4107-227-015/5	5	2,92	42,40	42,27	42,21



Фиг. 9: Деформация по отношение на времето на пръстен на шахта M1000 на Пайплайф по DIN EN 14982 с гладка греда

Скоростта на тестване се намира в препоръчителните рамки.

Тест №	Пръстен на шахта	Средна скорост на теста (мм/мин.)
4107-277-015/5	5	8,07

* деформация в рамките от 0 до 30 мм

Стр. 9

5 Анализ

5.1 Общо

Измерване устойчивостта на пръстена:

$$S = \frac{0,0186}{L} \times \frac{F}{Y} \times S_F$$

L – Средна стойност на дължината на тестваното тяло (пръстен на шахта, монтираната муфа, поставен горен накрайник)

F – Средна стойност на 3-те сили

Y – Средна стойност на 3-те деформации Δd_1 на местата на измерване 3,4,5

SF – формиращ фактор за кръгообразния отрязък 1,0

5.2 Тестване по DIN EN 14982 с профилирана греда

Тест №	Пръстен на шахта	Устойчивост на пръстена (kN/m ²)
4107-277-015/4	1	1,92
4107-277-015/1	2	1,79
4107-277-015/2	3	1,78
Средна стойност		1,83

5.3 Тестване по образец на DIN EN 14982 с гладка греда

Тест №	Пръстен на шахта	Устойчивост на пръстена (kN/m ²)
4107-277-015/5	5	2,01

5.4 Сравнение на резултатите

Устойчивостта на пръстена при гладка греда (Обърнете внимание: 1 измерване !) е по-голяма отколкото при определяне устойчивостта на пръстена (3с измерване) съгласно стандарта с профилирана греда.

Причина: Натоварване върху наребрениято и муфата по-равномерно огъване (осредняване на профила, пръстен и профил)

Натоварване с профилирана греда – неравномерно „натоварване на определени точки на тръбата”, профилът се поддава по-малко на въздействие, решаващо тук е структурата на стената на пръстена.

Въздействие на скоростта на теста установено, обаче спрямо структурата на теста (избор на греда) по-малко въздействие

Стр. 10

6 Заключение

Беше изследвана устойчивостта на пръстените на шахта М 1000 на Пайплайф по DIN EN 14982.

При използването на профилирана според изискванията греда беше установена устойчивост на пръстена от 1,8 до 1,9 kN/m².

По-голяма устойчивост на пръстена от 2,01 kN/m² се получава, когато се използва гладка греда.

Разликите в резултатите се обясняват с това, че гредата е била натоварена неравномерно, съответно следва осредняване на натоварването върху наребренията и муфата.

Аз, долуподписаната Паулина Василева Шишкова удостоверявам истинността на извършения от мен превод от немски на български език на приложения документ. Преводът се състои от 10 (десет) страници.

Преводач:

Паулина Василева Шишкова