



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Technischer Bericht

P-IS-DDB-MAN-12-136

**Fire-Safe-Test in Anlehnung an DIN EN ISO 10497:2010-06
bzw. API 607, fifth edition, 06.2005
an 1 Dichtung des Typs „KLINGERSIL C-4430 plus“**

Datum: 14.09.2012

Unsere Zeichen:
IS-DDB-MAN/jo

Dokument:
PB Fire-Safe_Klinger-
Austria_DIN_EN_ISO_10497-
Dichtung-C-4430-plus-12.doc

Das Dokument besteht aus
5 Seiten.
Seite 1 von 5

Auftraggeber: Rich. Klinger Dichtungstechnik GmbH & Co.KG
Am Kanal 8-10

A – 2352 Gumpoldskirchen

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Ausgestellt am: 14.09.2012 in 2 Ausfertigungen mit je 5 Seiten und 2 Anlagen

Bearbeiter: Dipl.-Ing. John



Sitz: München
Amtsgericht: München HRB 96 869

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr.-Ing. Axel Stepken
Geschäftsführer:
Dr. Peter Langer (Sprecher)
Dipl.-Ing. (FH) Ferdinand Neuwieser

Telefon: +49 621 395-111
Telefax: +49 621 395-594
www.tuev-sued.de
TÜV®

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Region Baden-Württemberg
Abteilung Druckbehälter
Dudenstraße 28
68167 Mannheim
Deutschland

1. Auftrag

Die Firma Rich. Klinger Dichtungstechnik GmbH & Co.KG beantragte beim TÜV SÜD Industrie Service GmbH die Durchführung eines Fire-Safe-Tests in Anlehnung an DIN EN ISO 10497:2010-06 bzw. API 607, fifth edition an einer Dichtung des Typs „KLINGERSIL C-4430 plus“, die zwischen 2 Flansche geklemmt wurde (nachfolgend Versuchssystem genannt).

Die Prüfung fand am 07.08.2012 in Graben-Neudorf im Beisein einer Sachverständigen des TÜV SÜD Industrie Service GmbH statt.

2. Durchführung der Tests

Der Testaufbau und die Durchführung erfolgte in Anlehnung an die DIN EN ISO 10497 (siehe Fotos in der Anlage). Es wurden gleichzeitig 2 andere Dichtungen geprüft, die hintereinander geflanscht waren. Auf Grund des kompakten Versuchsaufbaus wurde pro Dichtung ein Thermoelement und ein Kalorimeterwürfel verwendet (siehe Fotos).

3. Versuchsergebnis

Die in der Anlage aufgeführten Messergebnisse zeigen, dass die Anforderungen nach DIN EN ISO 10497 bzw. API 607, fifth edition von der Dichtung

KLINGERSIL C-4430 plus, DN 40, Druckstufe PN 40, Dicke 1,5 mm,

erfüllt wurde.

Die Dichtung wurde mit einem Anzugsmoment von 100 Nm angezogen, was eine Flächenpressung von 38 N/mm² ergab.

4. Geltungsbereich

Durch die Prüfung von der Dichtung DN 40 gelten gleichzeitig die Anforderungen für Dichtungen des gleichen Typs in den Nennweiten DN 40 und darunter, DN 50, DN 65 und DN 80 als erfüllt.

Durch die Prüfung von der Dichtung der Druckstufe PN 40 sind Dichtungen des gleichen Typs in den Druckstufen PN 40, PN 63 und PN 100 mitabgedeckt.

PRÜFPROTOKOLL

1. **Datum der Prüfung** 07. August 2012
2. **Ort der Prüfung** KLINGER SCHÖNEBERG GmbH
Heidelberger Straße 3
76676 Graben-Neudorf
3. **Prüfspezifikationen** DIN EN ISO 10497:2010-06 bzw. API 607, fifth edition, 06.2005
4. **Dichtungshersteller** Rich. Klinger Dichtungstechnik GmbH & Co. KG
Am Kanal 8-10
A – 2352 Gumpoldskirchen
5. **Getestete Dichtung**

Dichtung KLINGERSIL C-4430 plus; DN 40, PN 40;
Dicke 1,5 mm; Anzugsmoment 100 Nm;
Flächenpressung 38 N/mm²
Einsatzgrenzen: gemäß beiliegendem Datenblatt
6. **Testbedingungen**

Testflüssigkeit: Wasser

Testbrennstoff: Flüssiggas nach DIN 51622

Brenndauer: 30 Minuten

Thermoelemente: nach 2 Minuten soll die Flammentemperatur 750 °C betragen; die Durchschnittstemperatur im Flambereich soll zwischen 750 °C und 1000°C liegen und nicht unter 700 °C fallen

Kalorimeterwürfel: nach 15 Minuten muss die Durchschnittstemperatur 650°C betragen, die während der Brenndauer gehalten werden soll und nicht unter 560 °C fallen darf

Prüfdruck:
(Niederdruck) 2 bar
(Hochdruck) 30 bar

7. Ablauf der Versuche

7.1 Vorprüfung: Dichtheitsprüfung der Dichtung, die zwischen 2 Flansche geklemmt war (1,4 x PN)

Prüfdruck: 56 bar

Ergebnis: Versuchssystem war dicht

7.2 Befeuerungsperiode

Temperaturen der Kalorimeterwürfel

Temperatur nach 15 min	Durchschnittstemperatur nach 15 min bis Ende Brenndauer
K1	K1
716	716

Temperaturen der Thermoelemente

Temperatur nach 2 min	Durchschnittstemperatur (gesamte Brenndauer)
T5	T5
954	863

7.3 Abkühlzeit des Versuchssystems auf 100°C

Versuchssystem 6 Min

7.4 Schließen der Brennstoffzufuhr und Abkühlen auf 100 °C

Abkühlung mit Fremdkühlung durch Luft und Wasser.

7.5 Leckrate nach außen während der Brenndauer und des Abkühlungszeitraumes

max. zulässige Leckage während der Brenn- und Abkühlungsdauer: 40 ml/min

ermittelte Leckage. Versuchssystem 0 ml

Ergebnis: bestanden

7.6 Bedienbarkeit

Prüfdruck auf hohen Prüfdruck (30 bar) erhöhen, Schließen der Absperrarmatur (Nr. 15) und Öffnen des Versuchssystems gegen den anstehenden Druck

Halten des Prüfdruckes auf dem hohen Prüfdruck und Messen der äußeren Undichtheit über einen Zeitraum von 5 Minuten.

7.7 Leckrate nach außen nach der Prüfung der Bedienbarkeit

max. zulässige Leckage: 40 ml/min

ermittelte Leckage: Versuchssystem: 0 ml

Ergebnis: bestanden

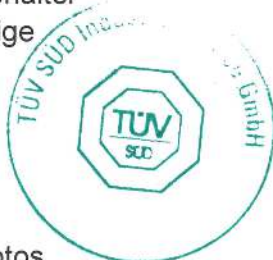
7.8 Optisches Erscheinungsbild der Dichtung nach Beendigung des Fire-Safe-Tests

Die Dichtung war ganz geblieben, sie klebte am Flansch leicht fest und hatte sich stark verdunkelt.

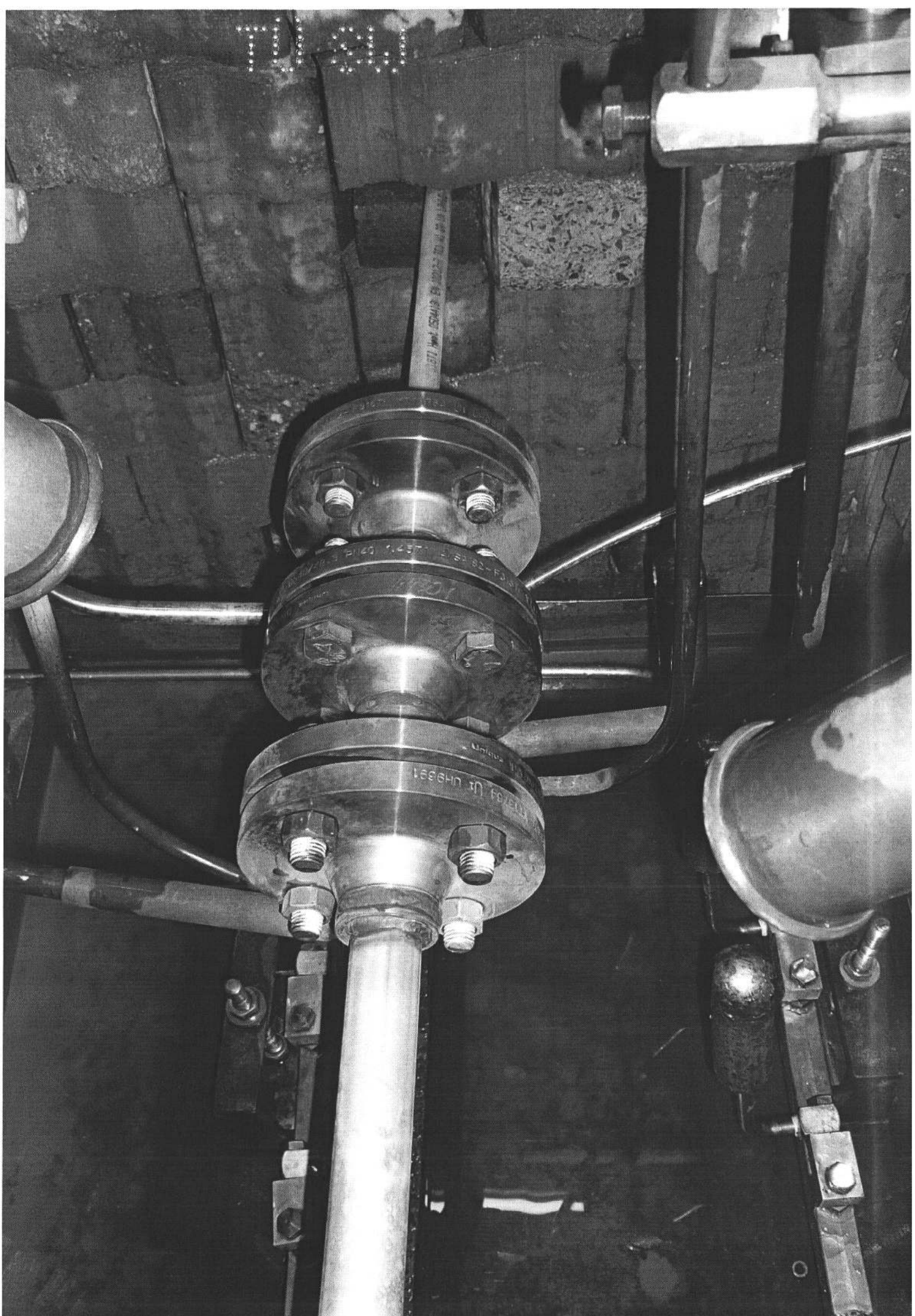
Mannheim, den 14. September 2012
IS-DDB-MAN/jo

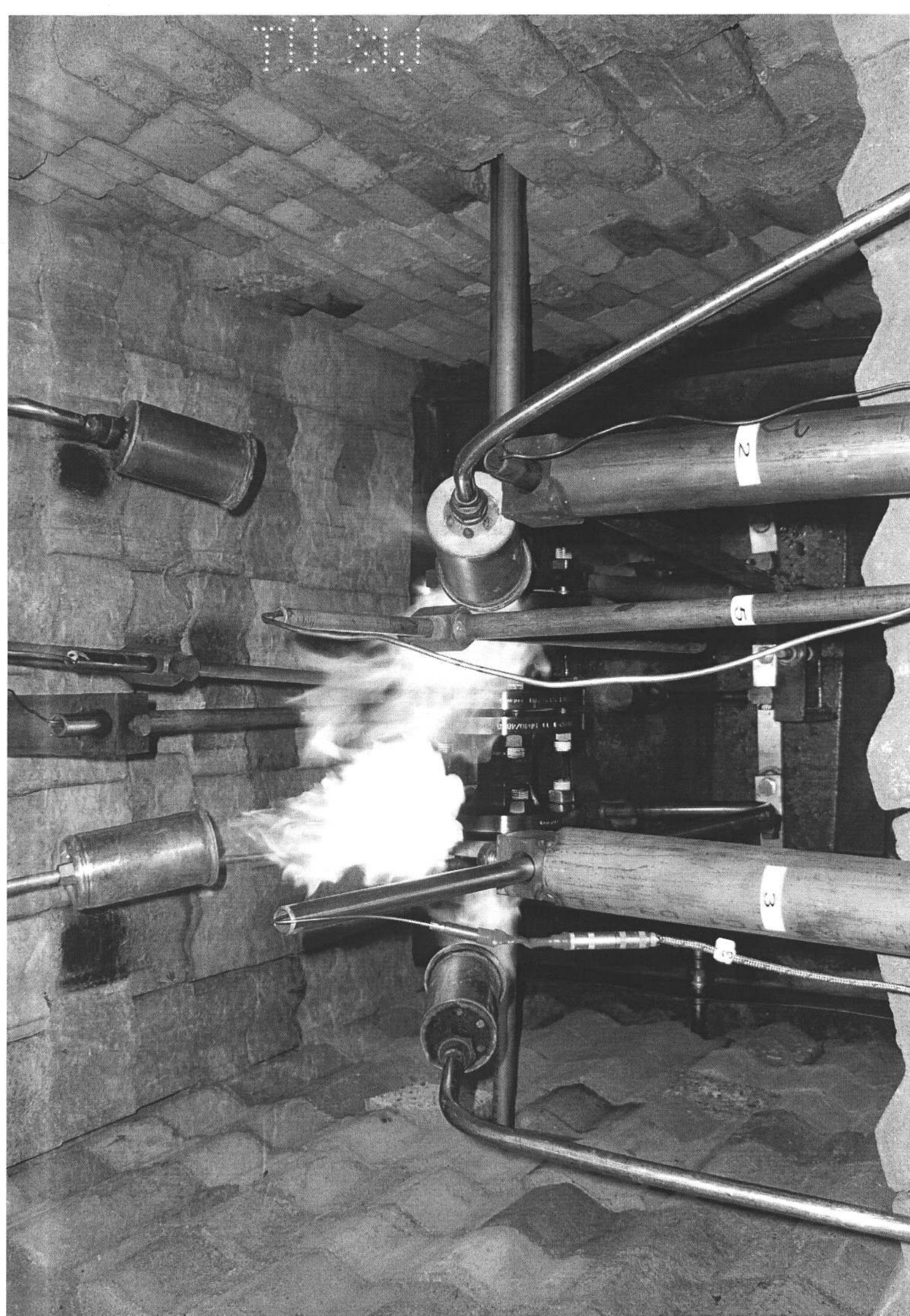
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Abteilung Druckbehälter
Die Sachverständige


Dipl.-Ing. John



Anlagen: Fotos
Datenblatt

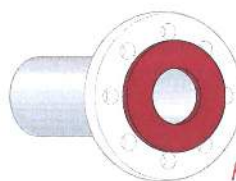






KLINGERSIL® C-4430*plus*

Mehr Sicherheit bei hohen thermischen Beanspruchungen

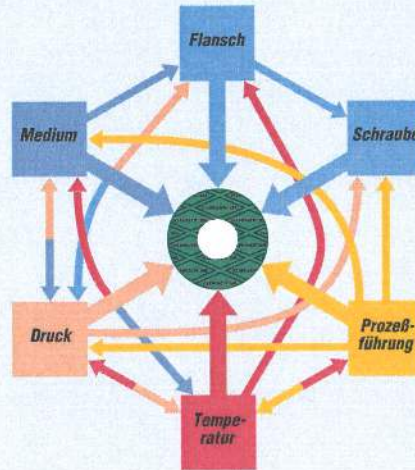


- + Thermische Stabilität
- + Lebensdauer
- + Dichtheit bei hohen Temperaturen
- + Sicherheit

KLINGER – in Dichtungen weltweit führend

Die komplexe Beanspruchung der Dichtung

Die Funktionalität von Dichtverbindungen hängt von einer Vielzahl von Parametern ab. Viele Anwender von statischen Dichtungen glauben, daß die Angaben max. Anwendungstemperatur oder max. Betriebsdruck Eigenschaften bzw. Kennwerte von Dichtungen oder Dichtwerkstoffen sind.



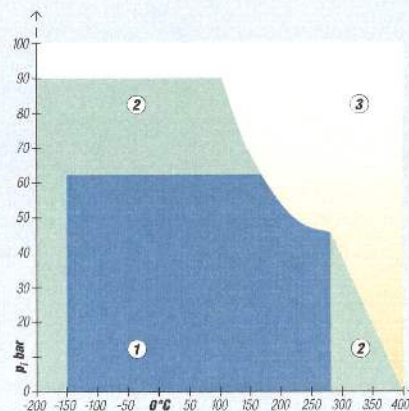
Dies ist jedoch leider nicht richtig:

Die maximale Einsatzfähigkeit von Dichtungen hinsichtlich Druck und Temperatur definiert sich über eine Vielzahl von Einflußgrößen, wie nebenstehende Abbildung zeigt. Demnach ist eine allgemein verbindliche Angabe dieser Werte für Dichtungen prinzipiell nicht möglich.

Warum hat Klinger trotzdem das pT-Diagramm?

Auch das pT-Diagramm stellt aus den genannten Gründen keine letztlich verbindliche Angabe dar, sondern ermöglicht dem Anwender oder Planer, der häufig nur die Betriebstemperaturen und -drücke kennt, eine überschlägige Abschätzung der Einsatzfähigkeit.

Insbesondere zusätzliche Beanspruchungen durch starken Lastwechsel können die Einsatzmöglichkeiten deutlich beeinflussen.



Die Entscheidungsfelder

- ① In diesem Entscheidungsfeld ist eine anwendungstechnische Überprüfung in der Regel nicht erforderlich.
- ② In diesem Entscheidungsfeld empfehlen wir eine anwendungstechnische Überprüfung.
- ③ In diesem „offenen“ Entscheidungsfeld ist eine anwendungstechnische Überprüfung grundsätzlich erforderlich.

Überprüfen Sie immer die Medienbeständigkeit des Dichtungsmaterials für jeden geplanten Einsatzfall.

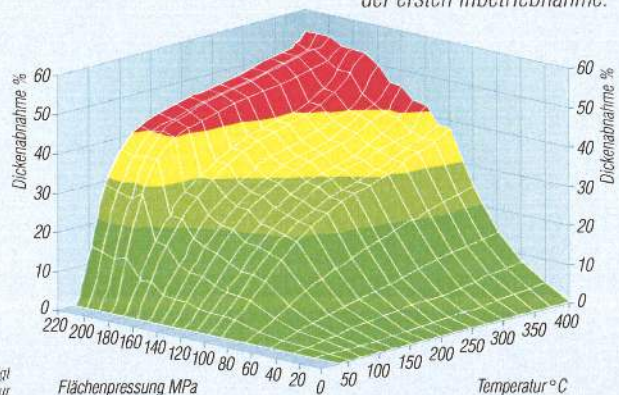
Standfestigkeit nach Klinger

Mit dieser von Klinger entwickelten Testmethode kann das Druckstandverhalten einer Dichtung im kalten und warmen Zustand beurteilt werden.

Im Gegensatz zu der Methode nach DIN 52913 und BS 7531 wird hier die Flächenpressung während der gesamten Versuchsdauer konstant gehalten. Hierdurch ist die Dichtung wesentlich härteren Bedingungen ausgesetzt.

Gemessen wird die durch konstante Pressung verursachte Dickenabnahme bei Raumtemperatur von 23°C. Das beschreibt die Situation beim Einbau.

Anschließend erfolgt Erwärmung auf 300°C und die zusätzliche Dickenabnahme nach Erwärmung wird gemessen. Das beschreibt die Situation bei der ersten Inbetriebnahme.



Das Diagramm zeigt die zusätzliche Dickenabnahme bei Temperatur

Flächenpressung MPa

Temperatur °C



KLINGERSIL® C-4430plus

Vier mal mehr PLUS an Sicherheit



Thermische Stabilität

Mit der Markteinführung von KLINGER® Quantum – dem ersten, ausschließlich mit HNBR gebundenen Faserstoff-Dichtungsmaterial hat KLINGER® die Welt der Dichtungstechnik revolutioniert.

Die F&E Abteilung von KLINGER® hat die aus der Entwicklung von KLINGER® Quantum gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse nun auch auf die Fertigungsmethode von KLINGERSIL® C-4430, dem faserverstärkten Dichtungsmaterial mit höchster Druckstandfestigkeit, angewendet. Aus dem Einsatz der "Quantum Technologie" auf KLINGERSIL® C-4430 resultiert ein Faserstoff-Dichtungsmaterial mit erweitertem Eigenschaftsprofil – **KLINGERSIL® C-4430 plus**.

Mit **KLINGERSIL® C-4430 plus** konnte die thermische Stabilität des Ausgangsmaterials noch weiter verbessert werden und durch die Vorteile der „Quantum-Technologie“ als Fertigungsmethode die Temperatureinsatzgrenzen noch weiter nach oben verschoben werden.

Erzielt wurde diese Verbesserung der Eigenschaften durch technisch-chemische Methoden, die dem eingesetzten Bindemittel NBR eine höhere Temperaturbeständigkeit verleihen.

Die Bindungen innerhalb des Elastomers wurden insofern modifiziert, als dass es mehr Energie benötigt, um diese aufzubrechen, was zu einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften führt.

Eine thermogravimetrische Analyse, durchgeführt an **KLINGERSIL® C-4430 plus**, zeigt den erst bei etwa 400°C einsetzenden Abbau des Dichtungsmaterials, welcher deutlich höher liegt als bei herkömmlichen faserverstärkten Dichtungsmaterialien.



Lebensdauer

Die Lebens- oder Einsatzdauer eines Dichtungsmaterials ist heute ein nicht mehr wegzudenkender wirtschaftlicher und sicherheitsrelevanter Faktor.

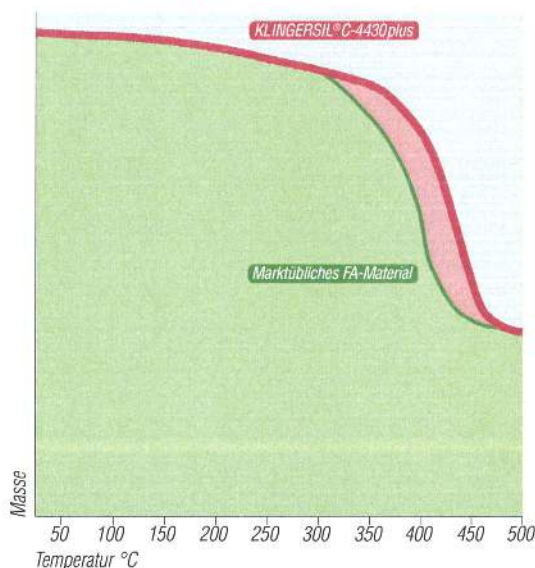
Das optimale Dichtungsmaterial verursacht keine ungeplanten Stillstände in der Anlage, wodurch auch keine zusätzlichen Kosten durch Wartung, Produktionsausfälle sowie zu hohe Lagerhaltung entstehen.

Durch die als Fertigungsmethode verwendete „Quantum-Technologie“ bei **KLINGERSIL® C-4430 plus** wird das Alterungsverhalten des Dichtungsmaterials verbessert und somit eine längere Einsatzdauer erreicht.

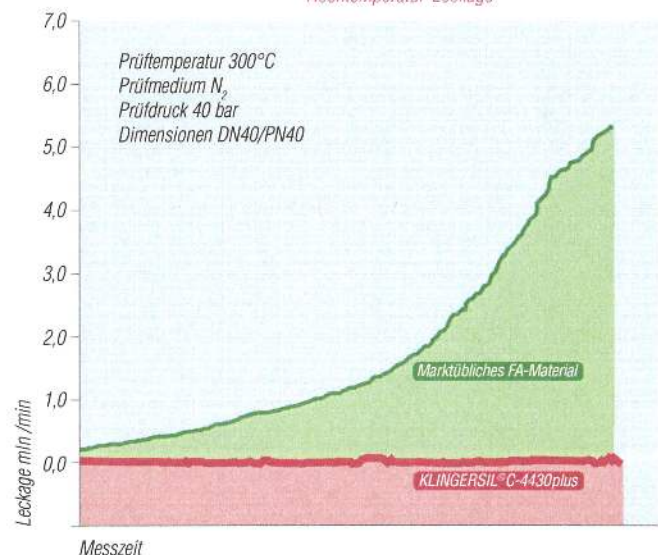
Die verminderte Alterung zeigt sich über konstante Materialeigenschaften bei hohen Temperaturen und längeren Zeiträumen. Im unten angeführten Diagramm wird dies durch eine konstant hohe Dichtheit von **KLINGERSIL® C-4430 plus** bei einer Temperatur von 300°C verdeutlicht.

Andere ebenfalls auf NBR basierende marktübliche Faserstoffdichtungen ohne „Quantum Technologie“ zeigen unter den selben Bedingungen hingegen bereits einen durch die Alterung bedingten Anstieg der Leckage.

Thermogravimetrische Analyse



Hochtemperatur-Leckage





KLINGERSIL® C-4430plus

Vier mal mehr PLUS an Sicherheit



Sicherheit

Die häufigsten Dichtungsausfälle bei der Verwendung von FA-Materialien entstehen in diskontinuierlichen Anwendungen, bei denen es zu Druck- oder Temperaturschwankungen kommen kann (z.B. Dampfanwendungen, geplante Abschaltungen, Vibrationen in der Rohrleitung, etc).

Jedes Faserstoff-Dichtungsmaterial versprödet unter Temperatureinfluss. Der Dichtung fehlt dadurch die Flexibilität, evtl. Zusatzbeanspruchungen unbeschadet aufzunehmen.

Dies kann zu Undichtheiten oder schlimmeren Unfällen führen und daher in weiterer Folge zusätzliche Kosten für den Anlagenbetreiber bedeuten.

Durch die bereits oben erwähnte verminderte Alterung von **KLINGERSIL® C-4430 plus** bleibt diesem Material ein höheres Maß an Sicherheitsreserven um die Auswirkungen von dynamisch geführten Anwendungen ohne Verlust der Dichtfunktion zu kompensieren.



Hochtemperaturdichtheit

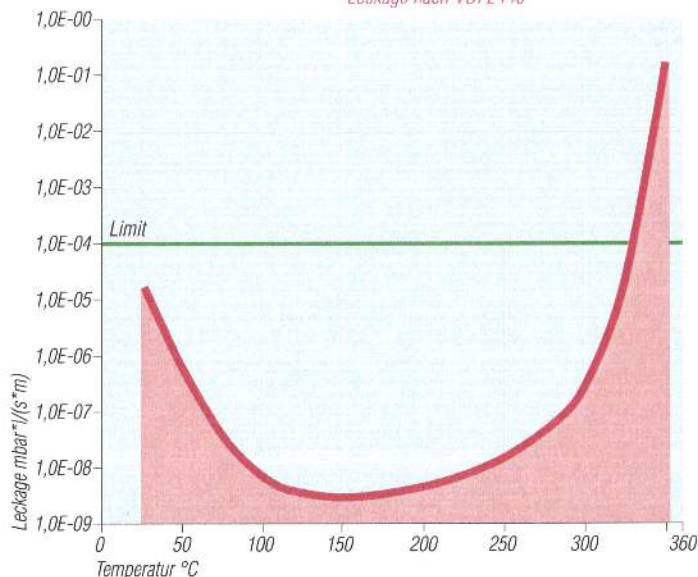
Ein wichtiges Kriterium eines optimalen Dichtungsmaterials ist selbstverständlich eine hohe Dichtheit im Einbauzustand, aber darüber hinaus natürlich eine anhaltende Dichtheit bei Betriebstemperaturen. Die immer höheren Anforderungen von mittlerweile vielzähligen Regelwerken an die Dichtheit von Faserstoff-Dichtungsmaterialien erfordert unbedingt eine diesbezügliche Betrachtung im Zusammenhang mit neu entwickelten Dichtungswerkstoffen.

Die VDI 2440 als Beispiel definiert als Dichtheitskriterium für die Hochwertigkeit einer Dichtung eine maximal erlaubte Leckage von $1,0 \times 10^{-4}$ mbar x l/s x m bei einem Prüfdruck von 1 bar Helium.

Die Prüfung erfolgt an einer Dichtung eingebaut in einem Flansch, welcher bei der maximalen Betriebstemperatur vor der Prüfung ausgelagert wird. Führt man diese Prüfung an immer neuen Dichtungen bei unterschiedlichen Temperaturen durch, ergibt sich für **KLINGERSIL® C-4430 plus** das unten angeführte Diagramm.

Die ermittelte Kurve für **KLINGERSIL® C-4430 plus** zeigt ein weit über den Anforderungen liegendes Verhalten über den gesamten Temperatureinsatzbereich.

Leckage nach VDI 2440



Wichtige Hinweise

Steigendes Umwelt- und Sicherheitsbewußtsein führt zu immer höheren Anforderungen an die Dichtheit von Flanschverbindungen. Es wird daher für die Anwender immer wichtiger, die für den jeweiligen Einsatzfall am besten geeignete Dichtung auszuwählen und richtig einzubauen um sicherzustellen, daß die gewünschte Dichtheit erreicht wird.

In Abhängigkeit der hohen Anforderungen an die Dichtheit (z.B. Dichtheitsklasse $L_{0,01}$) müssen mit steigenden Innendruck oft entsprechend hohe Flächenpressungen auf die Dichtung aufgebracht werden.

Für solche Betriebsbedingungen muß überprüft werden, ob die vorgesehene Flanschverbindung auch geeignet ist, diese Beanspruchungen aufzunehmen, ohne mechanisch überlastet zu werden.

Die Dichtverbindung bleibt dicht, wenn die im Betriebszustand vorhandene Flächenpressung höher ist, als die erforderliche Mindestflächenpressung, und die maximal zulässige Flächenpressung der Dichtung im Betriebszustand nicht überschritten wird. Höher gepreßte, aber nicht überpreßte Dichtungen weisen eine längere Lebensdauer auf, als gering gepreßte.

Kann nicht sicher gestellt werden, daß die eingebaute Dichtung ausschließlich statisch belastet wird, oder ist bei diskontinuierlichem Betrieb mit Spannungsschwankungen zu rechnen, sind Dichtungswerkstoffe zu verwenden, die keine Versprödung unter Temperatur aufweisen (z.B. KLINGER®graphit Laminat, KLINGER®Quantum, KLINGER®topchem, KLINGER®top-sil).

Für Dichtungen, die im diskontinuierlichen Betrieb von Wasser-Dampf-Kreisläufen eingesetzt sind, empfehlen wir als Faustregel eine Mindestflächenpressung im Betriebszustand von ca. 30 MPa.

In solchen Fällen sollte die Dichtungsdicke so dünn wie technisch möglich und sinnvoll sein. Von einer Mehrfachverwendung von Dichtungen ist aus sicherheitstechnischen Gründen generell abzuraten.

Die folgenden Hinweise sind zu beachten, damit eine zuverlässige Dichtverbindung sichergestellt werden kann.

1. Auswahl der Dichtung

Das am besten geeignete Dichtungsmaterial für einen bestimmten Einsatzfall kann man unter Berücksichtigung der verschiedenen Anwendungshinweise mit Hilfe der in unseren KLINGER Datenblättern vorhandenen Informationen auswählen.

Insbesondere das pT-Diagramm, die Medienbeständigkeitstabelle, die technischen Daten, die Einbauhinweise sowie das Dichtungsberechnungsprogramm KLINGER®expert – der sichere Weg zur richtigen Dichtung, enthalten wichtige Hinweise die für die richtige Auswahl der Dichtung unerlässlich sind.

Für spezielle Fragen steht Ihnen die KLINGER Anwendungstechnik gerne zur Verfügung.

2. Dichtungsdicke

Die Dichtung soll so dünn wie technisch sinnvoll gewählt werden. Ein Dicken- / Breitenverhältnis von 1/5 (ideal 1/10) sollte nicht unterschritten werden.

3. Flansche

Vor dem Einbau einer neuen Dichtung stellen Sie sicher, daß alle Reste des alten Dichtungsmaterials entfernt worden sind und die Flansche sauber, in einem guten Zustand und parallel sind.

4. Dichtungshilfsmittel

Stellen Sie sicher, daß die Dichtungen in trockenem Zustand eingebaut werden. Die Verwendung von Dichtungshilfsmitteln ist nicht empfehlenswert, da diese einen negativen Einfluß auf die Standfestigkeit des Dichtungsmaterials haben. Die ungepreßte Dichtung kann Flüssigkeiten absorbieren, was zu einem Versagen der Dichtung im Betriebszustand führen kann. Zur leichteren Entfernung der Dichtung sind Klinger Dichtungsmaterialien

grundsätzlich mit einer Antihafbeschichtung ausgestattet.

Bei schwierigen Einbausituationen können Trennmittel wie Trockensprays auf Molybdensulfidbasis oder PTFE, z.B. KLINGERflon Spray in sehr geringen Mengen, verwendet werden.

Achten Sie darauf, daß die Lösungs- und Treibmittel vollständig verdunsten.

5. Dichtungsgröße

Stellen Sie sicher, daß die Dichtungsgröße korrekt ist. Die Dichtung sollte nicht in die Rohrleitung hineinragen und soll zentriert eingebaut werden.

6. Schrauben

Verwenden Sie eine Drahtbürste, um sämtlichen Schmutz von den Gewinden der Schrauben und Muttern (falls notwendig) zu entfernen. Stellen Sie sicher, daß die Muttern vor Gebrauch leicht auf das Gewinde der Schrauben gedreht werden können. Schmieren Sie die Gewinde der Bolzen und Muttern sowie die Stirnseite der Muttern, um die Reibung beim Anziehen zu verringern.

Verwenden Sie eine Schraubmontagepaste mit der ein Reibwert von ca. 0,10 bis 0,14 eingestellt werden kann.

7. Einbau der Dichtung

Es wird empfohlen, die Schrauben kontrolliert festzuziehen. Die Verwendung von Drehmomentschlüsseln führt zu einer größeren Genauigkeit und Gleichmäßigkeit als wenn die Schrauben unkontrolliert angezogen werden. Falls ein Drehmomentschlüssel verwendet wird, versichern Sie sich, daß er richtig kalibriert ist.

Die entsprechenden Anzugsmomente entnehmen Sie bitte dem KLINGER®expert Dichtungsberechnungsprogramm oder kontaktieren Sie unsere Anwendungstechnik, die Ihnen gerne behilflich ist.

Bringen Sie die Dichtung sorgfältig in Position und beachten Sie, daß die Dichtung nicht beschädigt wird. Beim Anziehen ziehen Sie die Schrauben in

drei Stufen bis zu dem gewünschten Drehmoment wie folgt fest:

Ziehen Sie die Muttern zuerst mit der Hand fest. Das Anziehen soll dann in mindestens drei vollständigen, diagonalen Sequenzen erfolgen, z.B. 30%, 60% und 100% des endgültigen Drehmomentwertes. In einer letzten Sequenz ziehen Sie die Schrauben noch einmal mit 100% des Drehmomentwertes im Uhrzeigersinn fest.

8. Nachziehen

Vorausgesetzt, daß die oben genannten Hinweise befolgt wurden, sollte ein "Nachziehen" der Dichtungen nicht notwendig sein. Falls das "Nachziehen" als notwendig erachtet wird, dann sollte das nur bei Raumtemperatur vor oder während der ersten Inbetriebnahme der Rohrleitung oder der Anlage durchgeführt werden. Das "Nachziehen" von gepreßten Faserstoffdichtungen, die schon längere Zeit bei höheren Betriebstemperaturen eingebaut sind, kann zu einem Versagen der Dichtverbindung führen und sollte vermieden werden.

9. Mehrfachverwendung

Aus Sicherheitsgründen ist von der Mehrfachverwendung von Dichtungen generell abzuraten.

 **KLINGER**
EXPERT®
die leistungsfähige Dichtungsberechnung mit Online-Hilfe auf CD-ROM





■ Verwendungszweck

Universell einsetzbare Hochdruckdichtung. Optimierte Kombination von synthetischen Fasern gebunden mit NBR.

Beständig gegen Wasser und Dampf bei höheren Temperaturen sowie gegen Öle, Gase, Salzlösungen, Kraftstoffe, Alkohole, schwache organische und anorganische Säuren, Kohlenwasserstoffe, Schmierstoffe und Kältemittel.

Höchste Druckstandfestigkeit.
Geringste Dickenabnahme bei höheren Temperaturen.

■ Maße der Standardplatten

Größen:

1000 x 1500 mm, 2000 x 1500 mm

Dicken:

0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm,

2,0 mm, 3,0 mm

Andere Dicken und Abmessungen auf Anfrage.

Toleranzen:

Dicke $\pm 10\%$, Länge ± 50 mm,

Breite ± 50 mm

■ Oberflächen

Das Material ist serienmäßig bereits so ausgerüstet, daß die Oberfläche eine äußerst geringe Haftung hat.

Typische Werte

Kompressibilität ASTM F 36 J		%	9
Rückfederung ASTM F 36 J		%	50
Druckstandfestigkeit DIN 52913	50 MPa, 16h/ 175°C	MPa	39
	50 MPa, 16h/ 300°C	MPa	35
Druckstandfestigkeit BS 7531	40 MPa, 16h/ 300°C	MPa	31
Standfestigkeit nach Klinger 50 MPa	Dickenabnahme bei 23°C	%	8
	Dickenabnahme bei 300°C	%	11
	Dickenabnahme bei 400°C	%	14
Dichtheit nach DIN 3535/6	DIN 28090-1	mg/s x m	< 0,1
Dichtheitsklasse L	VDI 2440		0,1
Spezifische Leckrate λ	VDI 2440	mbar x l/s x m	2,9E-06
Dickenquellung ASTM F 146	Öl IRM 903: 5 h/150 °C	%	3
	Fuel B: 5 h/23 °C	%	5
Dichte		g/cm ³	1,75
Mittl. Oberflächenwiderstand	R_{OA}	Ω	4,1x10E13
Mittl. spezif. Durchgangswiderstand	ρ_D	Ω cm	4,5x10E12
Mittl. Durchschlagsfestigkeit		kV/mm	21,3
Mittl. dielektrischer Verlustfaktor	1 kHz, ca.2 mm Dicke	$\tan \delta$	0,02
Mittl. Dielektrizitätszahl	1 kHz, ca.2 mm Dicke	ϵ_r	6,4
Wärmeleitfähigkeit		W/mK	0,42
ASME-Code Dichtungsfaktoren			
für Dichtungsdicke 2,0 mm	Basisleckrate 0,1 mg/s x m	MPa	y 25
			m 5

■ Funktion und Haltbarkeit

Die Funktion und Haltbarkeit von KLINGER-Dichtungen hängt weitgehend von den Einbaubedingungen ab, auf die wir als Hersteller keinen Einfluß haben. Wir gewährleisten deshalb nur eine einwandfreie Beschaffenheit unseres Materials.

Bitte beachten Sie hierzu auch unsere Einbauhinweise.

■ Prüfungen und Zulassungen

BAM geprüft nach UVV 28

(in Vorbereitung).

DIN-DVGW-Zulassung

(in Vorbereitung).

DVGW W 270 (in Vorbereitung).

KTW.

WRc.

Fire Safe nach ISO 10497

(in Vorbereitung).

TA-Luft geprüft.

Technische Änderungen vorbehalten.
Stand: Mai 2012

Zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001:2008

Rich. Klinger Dichtungstechnik
GmbH & Co KG
Am Kanal 8-10
A-2352 Gumpoldskirchen, Austria
Tel ++43 (0) 2252/62599-137
Fax ++43 (0) 2252/62599-296
e-mail: marketing@klinger.co.at
<http://www.klinger.co.at>