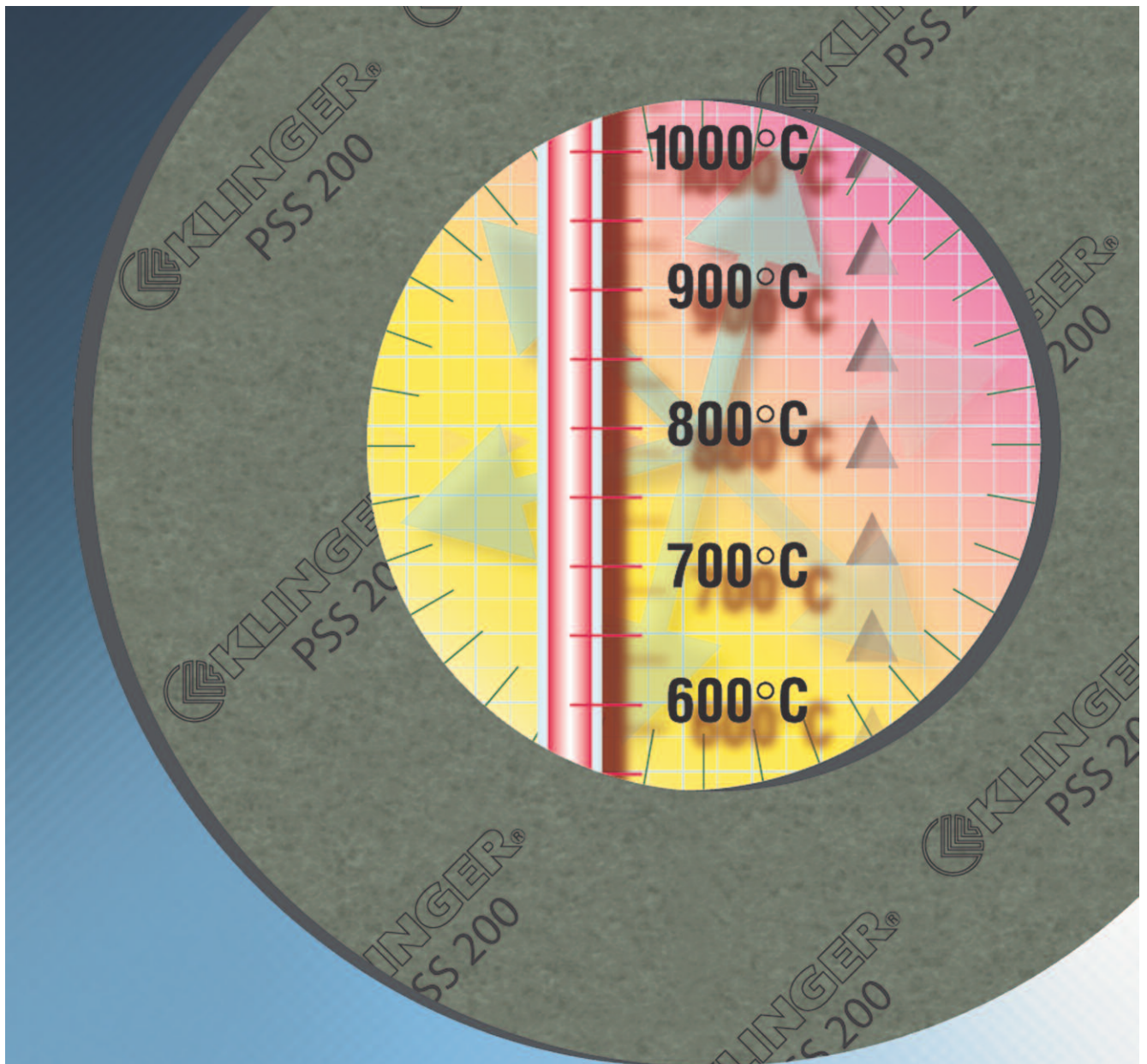


# KLINGERmilam® PSS

Hochtemperatur-Dichtungsmaterial für Temperaturen bis 900°C und höher



KLINGERmilam®PSS ist ein spezielles Hochtemperatur-Dichtungsmaterial für Temperaturen bis 900°C und höher. Zusammen mit seiner weitgehenden Beständigkeit gegenüber chemischen Substanzen wie Lösungsmitteln, aggressiven Säuren, Basen und Mineralölen ergeben sich interessante Einsatzmöglichkeiten.

KLINGER –  
in Dichtungen weltweit führend

# KLINGERmilam® PSS

## Informationen zu Ihrer Sicherheit

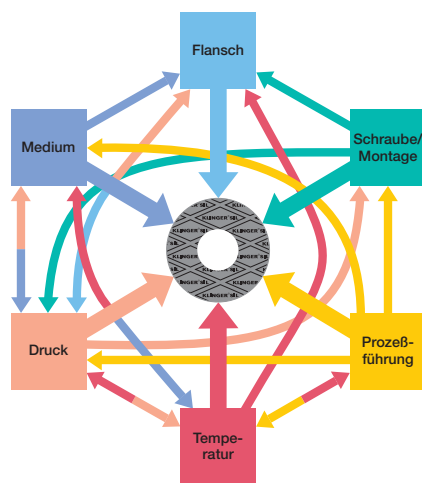
### Die komplexe Beanspruchung der Dichtung

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 untenstehende Abbildung zeigt.

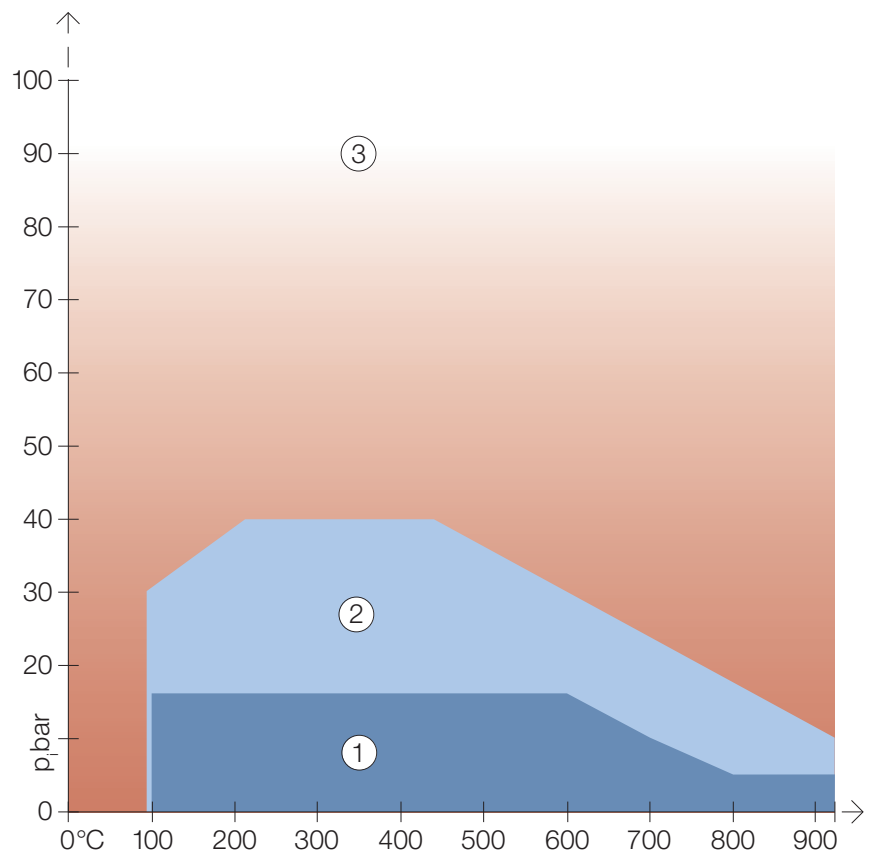
Demnach ist eine allgemein verbindliche Angabe dieser Werte für Dichtungen prinzipiell nicht möglich.



### 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.

**Die neuen pT-Diagramme tragen den unterschiedlichen maximalen Flächenpressungen unter Temperatur Rechnung. Auch diese pT-Diagramme können nur der überschlägigen Abschätzung dienen.**

### 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.

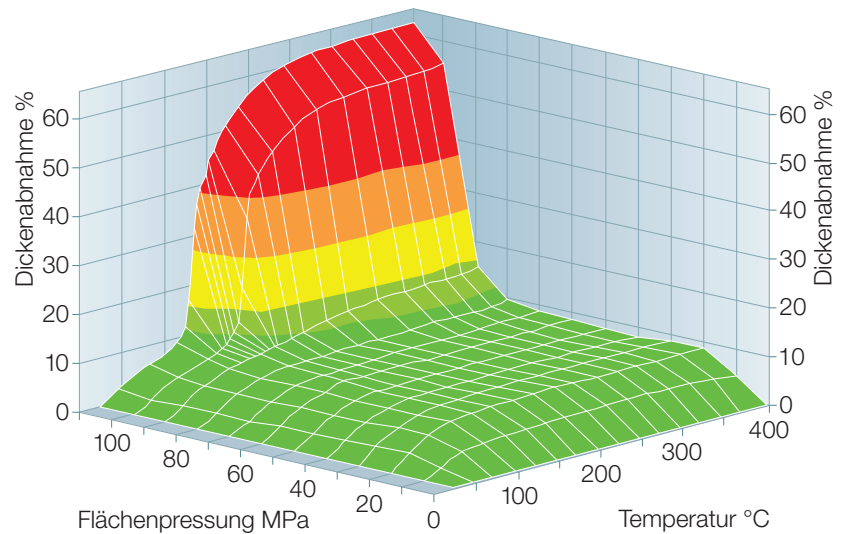
Anschließend erfolgt Erwärmung auf 300°C und die zusätzliche Dickenabnahme nach Erwärmung wird gemessen. Das beschreibt die Situation bei der ersten Inbetriebnahme.

# KLINGERmilam<sup>®</sup> PSS

## Informationen zu Ihrer Sicherheit

### Standfestigkeit nach KLINGER

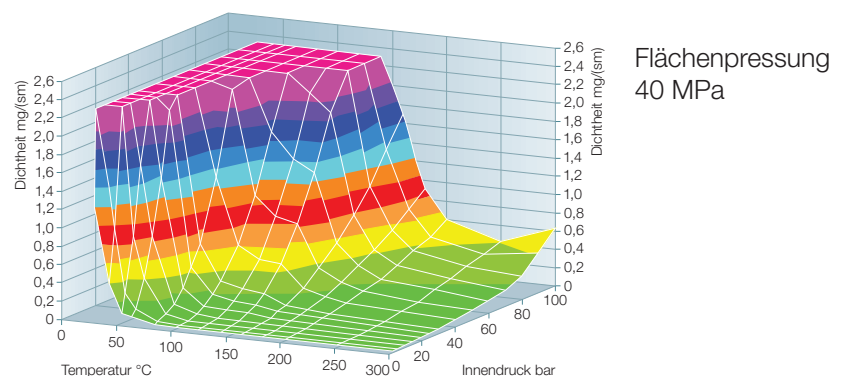
Das Diagramm zeigt die zusätzliche Dickenabnahme bei Temperatur.



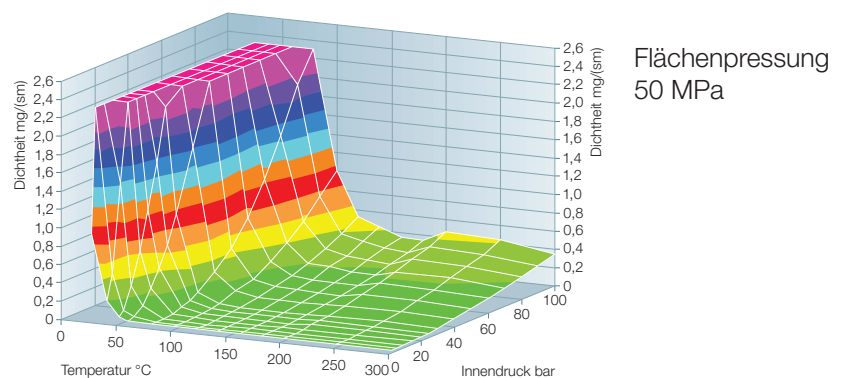
### Dichtheit bei hohen Temperaturen

Die Dichtheit bei hohen Temperaturen wird mit dem KLINGER Standfestigkeitstest bei unterschiedlichen Temperaturen und Innendrücken gemessen. Als Testmedium wird Stickstoff verwendet. Die Belastung und die Temperatur werden bei steigendem Innendruck konstant gehalten. Die Haltezeit für jeden abgelesenen Messwert beträgt zwei Stunden. Für jede einzelne Belastung und Temperatur wird eine neue Dichtung verwendet.

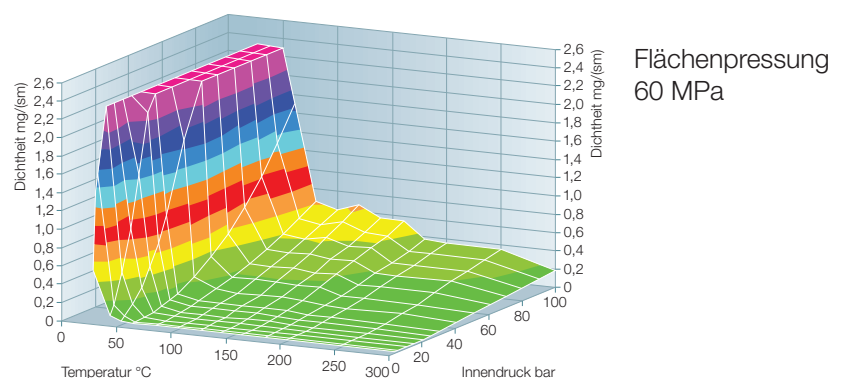
Die Dichtheit wird mit einem Massflowmeter gemessen. Der Druck wird von einem Druckregler kontrolliert.



Flächenpressung  
40 MPa



Flächenpressung  
50 MPa



Flächenpressung  
60 MPa

# KLINGERmilam® PSS

## Chemische Beständigkeit

Medien	Medien	Medien
Acetaldehyd	Ethylen	Natriumsulfat
Acetamid	Ethylenchlorid	Natriumsulfid
Aceton	Ethylendiamin	Nitrobenzol
Acetylen	Ethylenglykol	Octan
Adipinsäure	Ethylether	Oelsäure
Alaun	Farbflotte	Oleum
Aluminiumacetat	Flußsäure 10%	Oxalsäure
Aluminiumchlorat	Flußsäure 40%	Palmitinsäure
Aluminiumchlorid	Formaldehyd	Pentan
Ameisensäure 10%	Formamid	Perchlorethylen
Ameisensäure 85%	Freon 12	Petrolether
Ammoniak	Freon 22	Petroleum
Ammoniumcarbonat	Generatorgas	Phenol
Ammoniumchlorid	Gerbsäure	Phosphorsäure
Ammoniumdiphosphat	Glyzerin	Phthalsäure
Ammoniumhydroxid	Harnstoff	Propan
Amylacetat	Heizöl	Pyridrin
Anilin	Heptan	Rizinusöl
Anon-Cylohexanon	Hochofengas	Rüböl
Apfelsäure	Hydrauliköl (mineralisch)	Salicylsäure
Arcton 12	Hydrauliköl (phosphatester)	Salpetersäure 20%
Arcton 22	Hydrauliköl (Glykolbasis)	Salpetersäure 40%
Asphalt	Hydrazinhydrat	Salpetersäure 96%
Bariumchlorid	Isocctan	Salzsäure 20%
Benzin	Isopropylalkohol	Salzsäure 37%
Benzoessäure	Kalisalpeter	Sauerstoff
Benzol	Kaliumacetat	Schwefeldioxid
Bleiacetat	Kaliumcarbonat	Schwefelkohlenstoff
Bleiarсенat	Kaliumchlorat	Schwefelsäure
Bleichlösung	Kaliumchlorid	Schweffige Säure
Borax	Kaliumchromsulfat	Seewasser
Borsäure	Kaliumcyanid	Seife
Butan	Kaliumdichromat	Siliconöl
Butanol	Kaliumhydroxid	Skydrol 500
Butanon	Kaliumhypochlorid	Soda
Buttersäure	Kaliumjodid	Sole
Butylacetat	Kaliumnitrat	Spinnbäder
Butylalkohol	Kaliumpermanganat	Spiritus
Butylamin	Kalkwasser	Stärke
Calciumchlorid	Karbonsäure	Stearinsäure
Calciumhydroxid	Kerosin	Stickstoff
Calciumhypochlorit	Kesselspeisewasser	Tannin
Calciumsulfat	Kieselfluorwasserstoffsäure	Teer
Chlor feucht	Kochsalz	Terpentin
Chlor trocken	Kohlendioxid	Tetrachlorethan
Chlorethyl	Kondensat	Tetrachlorkohlenstoff
Chlormethyl	Kresol	Tetralin
Chloroform	Kupferacetat	Toluol
Chlorwasser	Kupfersulfat	Transformatoröl
Chlorwasserstoff (trocken)	Leinöl	Trichlorethylen
Chromsäure	Leuchtgas	Triethanolamin
Clophen	Luft	Vinylacetat
Cyankali	Magnesiumsulfat	Wasser
Cyclohexanol	Meerwasser	Wasserdampf
Dampf	MEK Butanon	Wasserglas
Dekalin	Methan	Wasserstoff
Dibenzylether	Methylalkohol	Wasserstoffperoxid
Dibutylphthalat	Methylchlorid	Weinsäure
Dieselöl	Methylenchlorid	White Spirit
Dimethylformamid	Milchsäure 50%	Xylol
Diphyl	Mineralöl No. 1	Zitronensäure
Eisessig	Mineralöl No. 3	Zucker
Erdgas	Monochlormethan	
Erdöl	Naphta	
Essigester	Natriumaluminat	
Essigsäure 10%	Natriumbicarbonat	
Essigsäure 100%	Natriumbisulfit	
Ethan	Natriumchlorid	
Ethanol	Natriumcyanid	
Ethylacetat	Natriumhydroxid	
Ethylalkohol	Natriumsilikat	

▲ Nicht empfohlen  
 ■ Bedingt empfohlen  
 ● Beständig

# KLINGERmilam® PSS

## Spezielle Einbauhinweise

**Bitte beachten Sie die allgemeinen Einbauhinweise für KLINGER Dichtungsmaterialien. Die folgenden speziellen Hinweise stellen eine wichtige Information für die korrekte Anwendung des Dichtungsmaterials dar.**

KLINGERmilam®PSS ist ein spezielles Hochtemperatur-Dichtungsmaterial für Temperaturen bis 900°C und höher. Es wird aus Glimmer (engl. mica) und Edelstahl-Spiessblechfolie laminiert.

Glimmer ist ein Alumino-Silikat und kann aus verschiedenen Mischkristallen bestehen. Auf Grund seiner blättrigen Struktur kann man sich den Aufbau wie eine Schüttung aus kleinen Blättchen vorstellen. Eine geringe Menge Silikonharz dient als Bindemittel.

### Trockener Einbau

KLINGERmilam®PSS darf auf keinen Fall feucht eingebaut werden. Wird eine Dichtung vor der Verpressung durch die Dichtflächen nass, z.B. auf Grund von Wasserresten durch einen vorhergehenden Drucktest, muss sie ersetzt werden. Ebenso dürfen auf keinen Fall Fette oder Pasten auf der Dichtfläche verwendet werden.

### Dichtheit

KLINGERmilam®PSS benötigt auf Grund seiner Zusammensetzung höhere Flächenpressungen als üblich, um gasdicht zu werden. Hierbei sollten ca. 40 MPa als Mindestwert angestrebt werden. Im Flanschbereich sind hierzu Nut-/Feder-Flansche, evtl. auch Vor-/Rücksprung-Flansche oder höhere Druckstufen aus dem ANSI-Bereich notwendig.

KLINGERmilam®PSS eignet sich daher gut für Nut-/Feder-Verbindungen!

Bei konstruierten Verbindungen sollte auf entsprechende Flächenpressung geachtet werden.

In Abgas-Systemen sind üblicherweise niedrigere Flächen-

pressungen ausreichend, weil die Innendrücke sehr gering sind.

Bitte beachten Sie hierzu unsere Diagramme zur Dickenabnahme und Dichtheit in diesem Prospekt.

Bitte beachten Sie auch, daß die montierte Verbindung auf mind. 100°C geheizt werden muss, damit eine Dichtungsanpassung erfolgt und gute Dichtheiten erreicht werden. Ohne dieses Aufheizen wird die Dichtverbindung auch bei höchsten Pressungen bei einer Dichtheitsprüfung mit Lecksuch-spray noch Leckagen zeigen.

Die in diesem Datenblatt abgedruckten Diagramme geben Ihnen Anhaltswerte hinsichtlich des Pressungs-, Dichtheits- und Temperaturverhalten.

Sollten größere Dichtungsabmessungen aus mehreren Segmenten zusammengesetzt werden, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Wir haben erfolgreich schon Segment-Dichtungen bis über 6 m Durchmesser realisiert.

### KLINGERexpert® die leistungsfähige Dichtungs- berechnung.

Das leistungsfähige Rechenprogramm KLINGERexpert® für den erfahrenen Fachmann.

Es lässt bei Konstruktion, Planung und Instandhaltung keine Frage offen.

Kostenloser Download.

Auch als App für Android und Apple.

### Anwendungsparameter

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 L0,01) müssen mit steigenden Innendrücken 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 oder geringe Versprödung unter Temperatur aufweisen (z.B. KLINGER®graphit Laminat, KLINGER®top-chem, KLINGER®Quantum).

Für Dichtungen, die im diskontinuierlichen Betrieb von Wasser-Dampf-Kreisläufen eingesetzt sind, empfehlen wir als Faustregel eine Mindestflächenpressung im Betriebszustand von ca. 30 MPa. Die Dichtungsdicke sollte so dünn wie technisch möglich und sinnvoll sein.

# KLINGERmilam® PSS

## Technische Werte

**Spezielles Hochtemperatur-Dichtungsmaterial für Temperaturen bis 900°C und höher. Die besonderen Eigenschaften dieses Materials liegen in seiner thermischen Stabilität. Gewichtsverlust bei 800°C weniger als 5%. Zusammen mit seiner weitgehenden Beständigkeit gegenüber chemischen Substanzen wie Lösungsmitteln, aggressiven Säuren, Basen und Mineralölen ergeben sich interessante Einsatzmöglichkeiten.**

### ■ Anwendungen

Auf Grund seiner spezifischen Eigenschaften ist KLINGERmilam® PSS ab einer Temperatur von 100°C aufwärts sinnvoll einsetzbar.

Früher hauptsächlich im Abgasbereich bei hohen Temperaturen bis 1000°C, oft mit Innenbördel, eingesetzt, findet es nun mehr und mehr bei Hochtemperaturverfahren seinen Einsatz.

Sind Flächenpressungen von 40 MPa und mehr realisierbar, so lassen sich Dichtheiten erreichen, die denen üblicher Dichtungsmaterialien entsprechen.

**Diese Anwendungen zeigen z.B. die Leistungsfähigkeit dieses Materials**

■ **HNO<sub>3</sub>-Azeotropsäureanlagen bei 6 bar und 400°C**

■ **NO-Gas bei 4 bar und 400°C**

■ **Salzreaktoren über 400°C**

■ **Katalyseprozessen bei über 800°C mit Abmessungen bis über 6 m Durchmesser**

### ■ Basis

KLINGERmilam® PSS ist ein asbest-freies Dichtungsmaterial auf Glimmerbasis mit einer perforierten 0,1 mm dicken Spiessblecheinlage

Typische Werte		PSS 130	PSS 200	PSS 300
Kompressibilität ASTM F 36 J	%	12 - 16	13 - 19	17 - 25
Rückfederung ASTM F 36 J	%	35 - 45	35 - 45	30 - 40
Druckstandfestigkeit DIN 52913 50 MPa, 16h/ 300°C	MPa	33	33	30
Zugfestigkeit DIN 52910	MPa	22	21	20
Zugfestigkeit ASTM F 152	MPa	25	24	21
Glühverlust DIN 52911	%	<5	<5	<15
Gasdurchlässigkeit bei 30 MPa und 6 bar Temperatur zwischen 100°C und 400°C (Probengrösse 90 x 50 mm)	ml/min	0,20	0,20	1,0
Dickenquellung ASTM F 146 Öl IRM 903: 5h/150°C	%	12	12	5
Gewichtszunahme ASTM F 146 Öl IRM 903: 5h/150°C	%	26	26	28
Max. Flächenpressung	MPa	100	80	80
Dichte DIN 3754	g/cm <sup>3</sup>	2,1	2,1	1,8
Dauereinsatztemperatur max.	°C	900	900	900
Dichtungsdicke	mm	1,3	2,0	3,2
Anzahl der Spiessblecheinlagen		1	1	2

aus Edelstahl 1.4401 bzw. AISI 316 (zwei Einlagen bei KLINGERmilam® PSS 300).

Es ist mit hochwertigem Silikonöl imprägniert.

Der verwendete Phlogopit-Glimmer, ein Alumino-Silikat mineralischen Ursprungs, hat eine faserfreie, lamellare Struktur.

### ■ Maße der Standardplatten

Größen:

1000 x 1200 mm

Dicken:

PSS 130 = 1,3 mm

PSS 200 = 2,0 mm

PSS 300 = 3,2 mm

Toleranzen:

Dicke nach DIN 28091-1

Länge ± 50 mm, Breite ± 50 mm

### ■ 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

Germanischer Lloyd

Nr. 5062803 HH

### ■ Dichtungskennwerte

Dichtungskennwerte nach EN 13555 für die Flanschberechnung nach EN 1591-1 stehen auf Anfrage zur Verfügung.

**Zertifiziert nach  
DIN EN ISO 9001:2008**

Technische Änderungen vorbehalten.  
Stand: Mai 2015

KLINGER GmbH  
Rich.-Klinger-Straße 37  
D-65510 Idstein  
Tel (06126) 4016-0  
Fax (06126) 4016-11/-22  
e-mail: mail@klinger.de  
http://www.klinger.de

