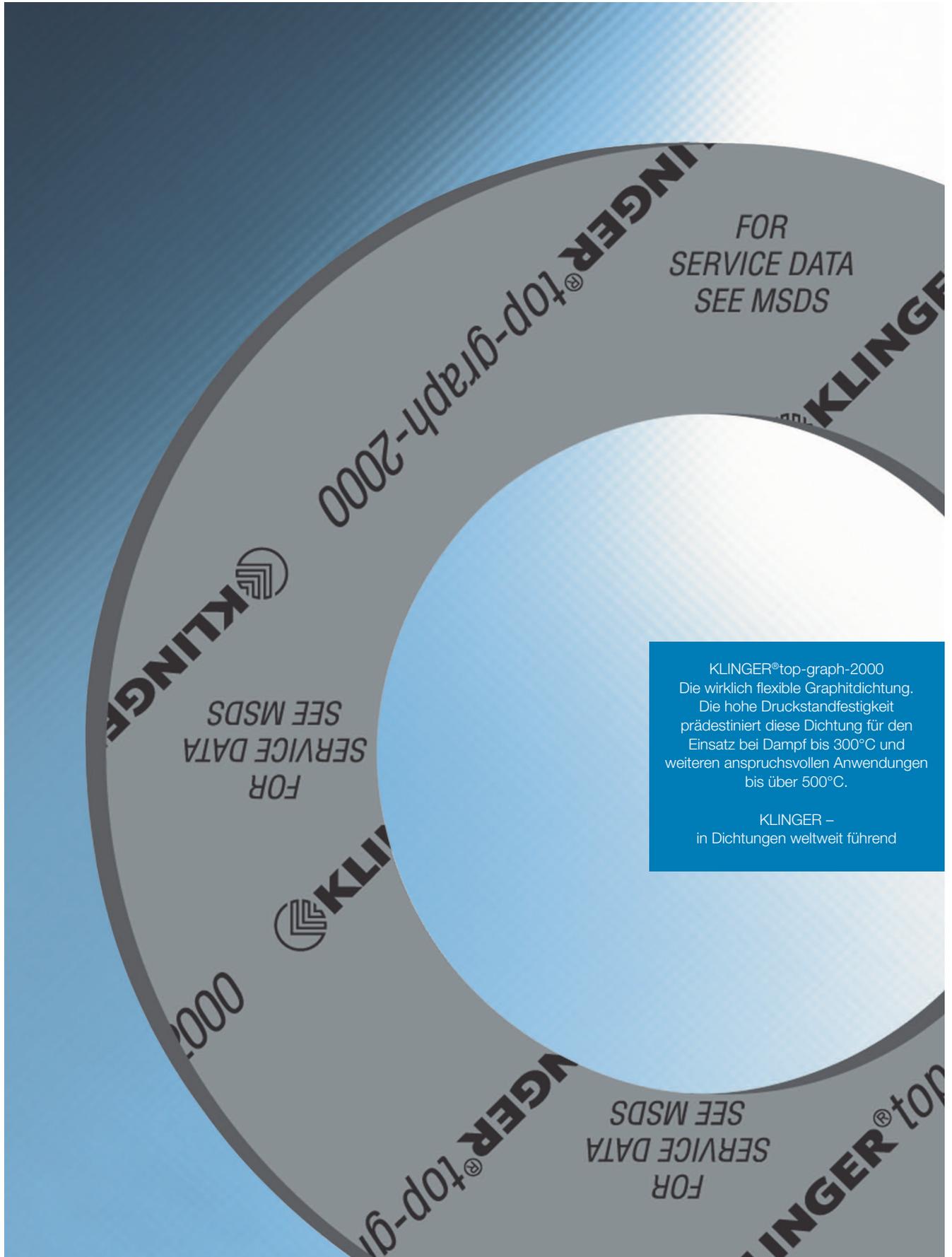


# KLINGER®top-graph-2000

Für den Einsatz bei Dampf und anderen anspruchsvollen Anwendungen



KLINGER®top-graph-2000  
Die wirklich flexible Graphitdichtung.  
Die hohe Druckstandfestigkeit  
prädestiniert diese Dichtung für den  
Einsatz bei Dampf bis 300°C und  
weiteren anspruchsvollen Anwendungen  
bis über 500°C.

KLINGER –  
in Dichtungen weltweit führend

# KLINGER® top-graph-2000

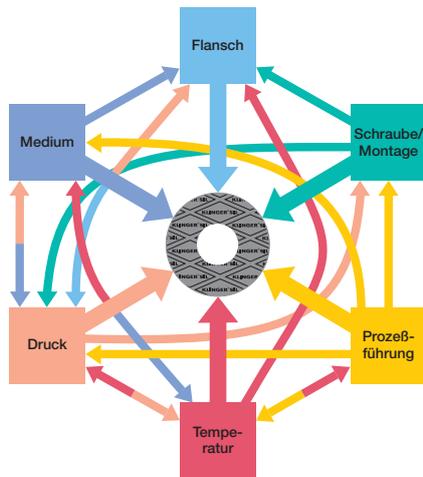
Für den Einsatz bei Dampf und anderen anspruchsvollen Anwendungen

## 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.

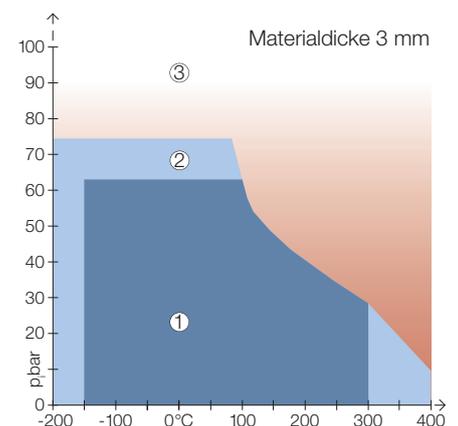
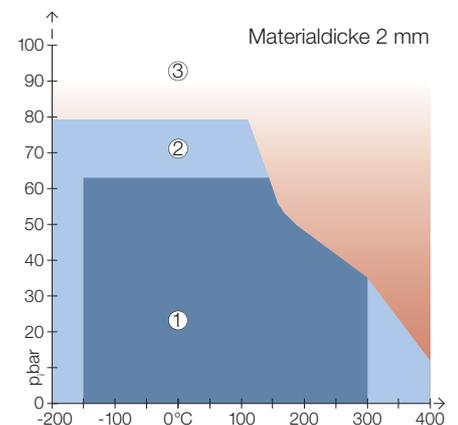
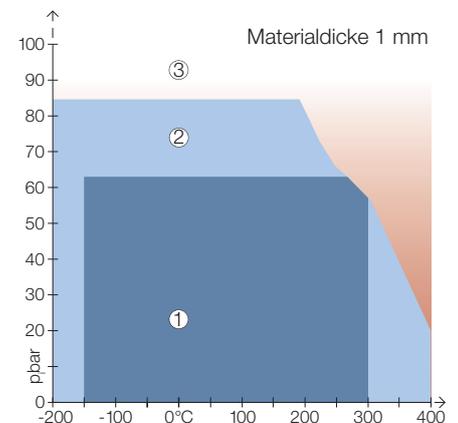
**Die neuen pT-Diagramme für die Dicken 1, 2 und 3 mm tragen den unterschiedlichen maximalen Flächenpressungen unter Temperatur Rechnung. Auch diese pT-Diagramme können nur der überschlägigen Abschätzung dienen.**

## 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.

# KLINGER® top-graph-2000

## Anwendungsparameter

### 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 LO,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.

**Für die Auswahl der sicheren Dichtung steht Ihnen ein erprobtes Kommunikations-Konzept zur Verfügung, welches Sie Schritt für Schritt zur richtigen Entscheidung führt.**

### 1. Anwendungs-Übersicht

Eine Gegenüberstellung der jeweiligen Dichtungscharakteristik mit den Kriterien typischer Anwendungsfelder gibt Ihnen einen ersten Überblick.

### 2. Produktdokumentation

Ein spezielles Datenblatt für jedes Dichtungsmaterial. Als besondere Entscheidungshilfe: das pT-Diagramm. Es zeigt Ihnen verschiedene Verhaltensweisen bei der weiteren Auswahl.

### 3. Aussagen zur Medienbeständigkeit

Hier finden Sie die Beständigkeitsaussagen für jede KLINGER Dichtung bei über 200 gängigen Chemikalien.

### 4. Checkliste zur sicheren Dichtungsauswahl per Fax/Mail

Sie nennen die Daten Ihrer Dichtungssituation und erhalten oft schon in 24 Stunden per Fax/Mail eine verbindliche Antwort. Fax-/Mail-Formular auch auf unserer Website als Download.

### 5. Dichtungsberechnung auf Ihrem PC

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.

### 6. Am besten selber testen

Sie erhalten Original-Material für den Test unter eigenen Betriebsbedingungen.

### 7. Das Gespräch vor Ort

Bei besonders schwierigen Aufgaben beraten wir Sie direkt vor Ort. Wir bieten Ihnen Anpassungsentwicklungen auf der Grundlage unserer Standardqualitäten und Sonderentwicklungen ganz speziell für Ihre Bedürfnisse.

# KLINGER® top-graph-2000

## Technische Werte

Die wirklich flexible Graphitdichtung. Die hohe Eigenstabilität macht sie sicher in der Verarbeitung, die hohe Druckstandfestigkeit und die relativ geringe Aushärtung prädestiniert dieses Material für den Einsatz bei Dampf und anderen anspruchsvollen Anwendungen.

### ■ Basis

Neues Dichtungsmaterial, basierend auf Graphit und synthetischen Fasern. Hergestellt nach einem neuartigen, revolutionären Produktionsverfahren, durch das Produkteigenschaften erzeugt werden, die bisher bei Graphitdichtungen unerreichbar sind.

### ■ Eigenschaften

Das Material besticht durch sein sehr gutes Handling in Verbindung mit sehr hoher Druckstandfestigkeit und geringster Aushärtung bei Temperaturen bis 300°C.

Diese Eigenschaften führen zu einer hohen Sicherheit gegen Dichtungsschäden während der Montage und Betrieb durch Schraubkraftverlust und Ribbildung bei hohen Temperaturen. Das Material eignet sich besonders für den Dampfeinsatz bis 300°C und weitere Einsatzfälle bis über 500°C, bei denen diese Materialeigenschaften gefordert sind.

Es vereint die Vorteile der bei Praktikern beliebten faserverstärkten Dichtungen mit wichtigen Leistungsmerkmalen des flexiblen Graphits.

Typische Werte für 1,5 mm Dicke			
Kompressibilität ASTM F 36 J		%	10
Rückfederung ASTM F 36 J	min	%	60
Druckstandfestigkeit DIN 52913	50 MPa, 16 h/300°C	MPa	30
Standfestigkeit nach KKLINGER 50 MPa	Dickenabnahme bei 23°C	%	10
	Dickenabnahme bei 300°C	%	10
Öl IRM 903: 5h/150°C	Dickenquellung	%	5
	Gewichtszunahme	%	10
Fuel B: 5h/23°C	Dickenquellung	%	7
	Gewichtszunahme	%	10
Wasser: 5h/100°C	Dickenquellung	%	5
	Gewichtszunahme	%	5
Antikorrosionsneigung	Chloridgehalt (löslich)	ppm	<50
Dichtheit	DIN 28090-2	mg/s x m	0,05
Dichte		g/cm <sup>3</sup>	1,8
ASME-Code Dichtungsfaktoren			
	Basisleckrate 0,1 mg/s x m	MPa y	25
		m	4

### ■ 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  
Toleranzen:  
Dicke nach DIN 28091-1  
Länge ± 50 mm, Breite ± 50 mm

Andere Dicken, Abmessungen und Toleranzen auf Anfrage.

### ■ Ringe und Formstücke

Diese Flachdichtungen sind in beliebigen Größen und in den für Platten angegebenen Dicken lieferbar, auch gebördelt und PTFE-umhüllt.

### ■ Oberflächen

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

### ■ 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 daher nur eine einwandfreie Beschaffenheit unseres Materials.

Bitte beachten Sie hierzu auch unsere Einbauhinweise.

### ■ Prüfungen und Zulassungen

BAM geprüft  
DIN-DVGW  
DIN-DVGW W 270  
HTB nach VP401  
Fire-Safe  
TA-Luft  
Zertifikat nach VDI 2440  
Germanischer Lloyd

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

