



Weiter im Aufwind

11



Mikro schlägt Nano

20



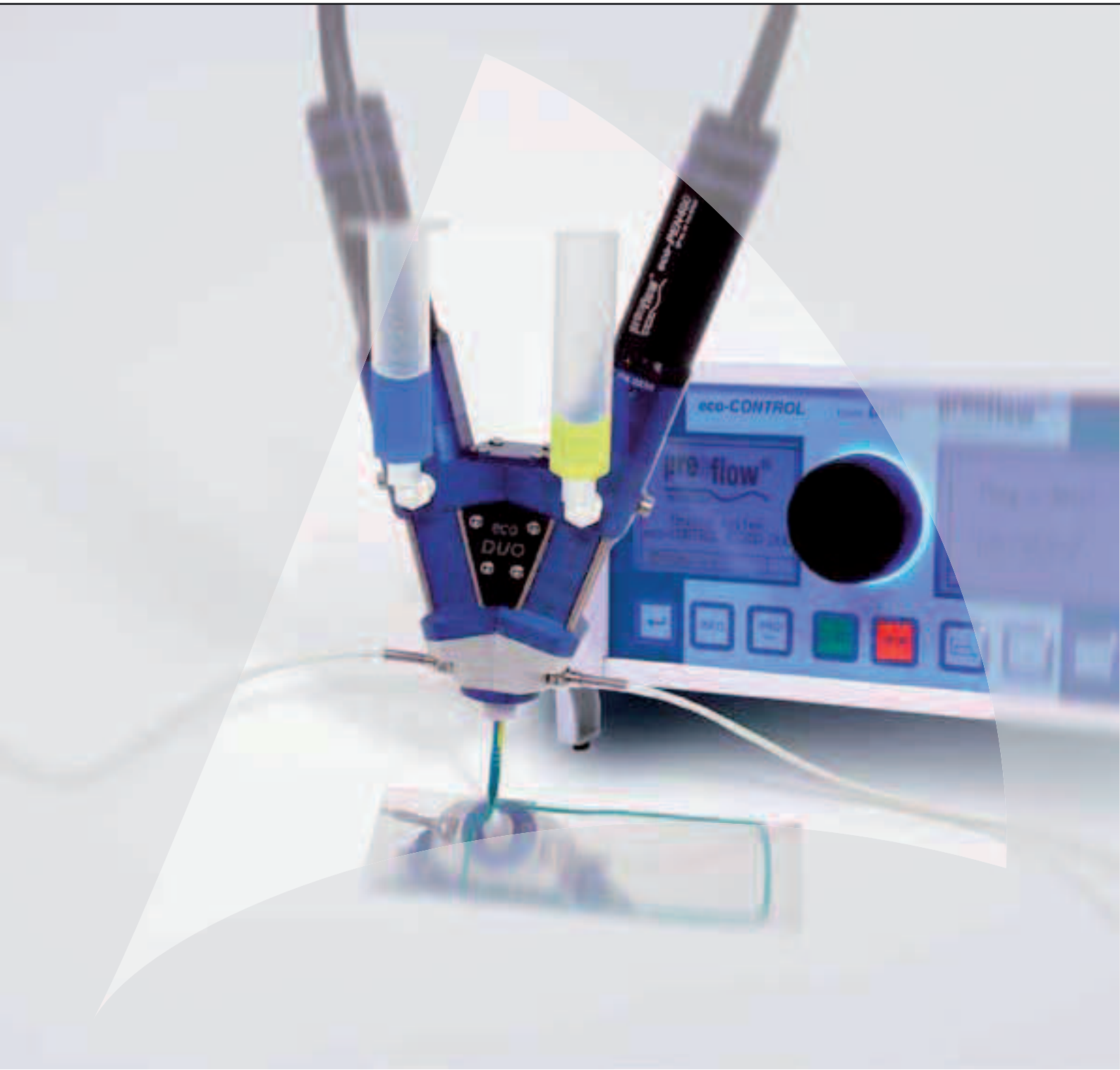
Dichtung als Sensor

26

DICHT!

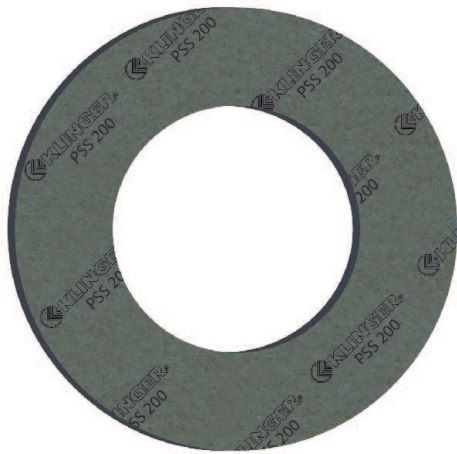
TRIALOG DER DICHTUNGS- UND KLEBETECHNIK

02-2011 | € 8,50



Alternative zu Metaldichtungen – bei Drücken bis 16 bar

Hochtemperaturwerkstoff auf Glimmer-Basis für Einsatztemperaturen bis 900 °C



» 1 Weichstoffdichtung für hohe Temperaturen

WERKSTOFFE – In der chemischen Industrie stellt man sich immer wieder die Frage, wo noch ein Optimierungspotenzial liegt. Aufgrund der ständig steigenden Anforderungen an Produktqualität und Wirtschaftlichkeit kommt es zu einer permanenten Weiterentwicklung der Verfahren und zum Einsatz neuer Technologien. Dies führt dazu, dass immer mehr chemische Prozesse bei höheren Temperaturen ablaufen als in der Vergangenheit. So ist z.B. das Interesse an Gas-/Feststoffreaktionen in Wirbelschicht-Reaktoren bei hohen Temperaturen bis zu 1.000 °C stark angestiegen. Eine Beherrschung dieser Temperaturbereiche setzt jedoch die Verfügbarkeit entsprechender Werkstoffe für die Apparate, Rohrleitungen, Flansche, Schrauben und Dichtungen voraus.

Bei Flachdichtungen gibt es eine große Werkstoffvielfalt, die jedoch mit steigender Einsatztemperatur deutlich abnimmt. Oberhalb von ca. 500 °C stehen seit Langem nur Dichtungen auf rein metallischer Basis zur Verfügung. Seitens der Anwender bestand somit der Wunsch nach einer einfacheren Alternative zu den hochwertigeren Metaldichtungen. Ein solches Produkt steht mit KLINGERmilam zur Verfügung und hat sich im praktischen Einsatz inzwischen vielfach bewährt »1.

Dieses Material ist ein Laminat aus Glimmer und Edelstahlblech. Als Verstärkung wird generell eine 0,1mm dicke Spießblecheinlage aus Edelstahl 1.4401 verwendet. Der prinzipielle Aufbau und damit auch die Verarbeitung sind somit der einer Graphit-Spießblech-Dichtung vergleichbar, nur dass an Stelle von Folien aus Graphit solche aus Glimmer verwendet werden »2.

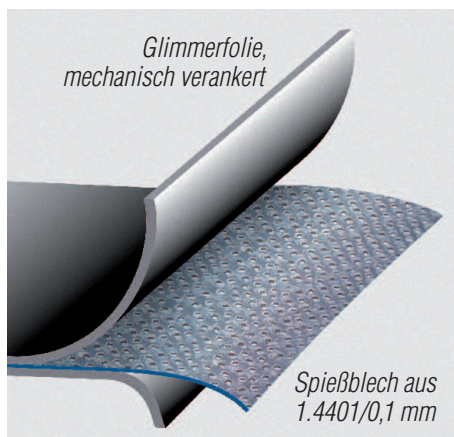
Glimmer versus Graphit

Glimmer ist ein natürlich vorkommendes Aluminium-Schichtsilikat mineralischen Ursprungs. Bei diesem Dichtungsmaterial verwendet man den besonders temperaturbeständigen Phlogopit-Glimmer. Er hat eine faserfreie, lamellare Struktur und besitzt besondere thermische Eigenschaften. So beträgt der Gewichtsverlust bei 800 °C weniger als 5%.

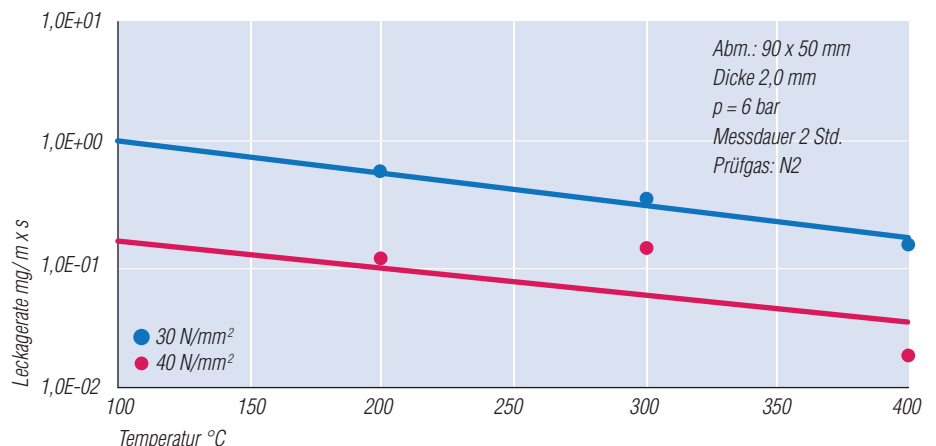
Expandierter Graphit beginnt dagegen bei Temperaturen oberhalb 450 °C zu oxidieren, sodass, je nach Qualität, die Einsatztemperatur auf maximal 550 °C begrenzt ist. Bei Einsatztemperaturen über 450 °C ist dieses Dichtungsmaterial bei Weichstoffdichtungen somit ohne Alternative. Die obere Anwendungsgrenze liegt bei ca. 900 °C. Auch die hohe chemische Widerstandsfähigkeit von Glimmer gegen Lösungsmittel, Säuren (Ausnahme: Schwefelsäure) und Laugen macht ihn für den Dichtungseinsatz interessant.

Was beim Einsatz zu beachten ist

Bei der Anwendung sind einige Besonderheiten zu beachten, die sich aus den Eigenschaften der verwendeten Glimmer-Folien ergeben. So wird eine technische Dichtheit erst bei Temperaturen über 100 °C erzielt, bei niedrigeren Temperaturen ist das Material nicht sinnvoll einsetzbar. Zur Verbesserung der Dichtheit ist als Imprägnierung ein hochwertiges Siliconöl in geringen Mengen enthalten. Um bei einem Innendruck von 40 bar die übliche Dichtheitsklasse $L = 0,1 \text{ mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$ oder niedriger zu erreichen, müssen die Flächenpressungen im Bereich zwischen 50 und 80 MPa erzielt werden. Dies kann z.B. durch Verwendung von Nut- und Feder-Flanschen sichergestellt werden. In der Praxis ist dies jedoch weniger kritisch, da die meisten Hochtemperaturanwendun-



» 2 Der Aufbau des Dichtungsmaterials



» 3 Gemessene Leckageraten

gen, bei denen das Dichtungsmaterial eingesetzt wird, bei Nenndrücken < 10 bar liegen und somit eine Dichtheitsklasse $L = 0,1 \text{ mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$ bei Flächenpressungen zwischen 30 und 40 MPa erreicht wird, wie eigene Messungen gezeigt haben » 3. Die dort gemessenen Leckraten sind Endwerte nach sieben Tagen Temperaturbeaufschlagung, um kurzfristige Effekte auszuschließen. Dargestellt sind die Leckageraten für 30 und 40 N/mm² Einbauflächenpressung. Wenn erforderlich, kann auch die Verwendung eines metallischen Innenbördels und/oder Außenbördels die Dichtheit weiter verbessern, sodass, je nach Einbauflächenpressung, auch Dichtklasse $L = 0,01 \text{ mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$ oder günstiger möglich wird.

Anwendungen des Materials finden sich u.a. bei Dichtungslösungen in folgenden Bereichen:

- Heiße Rauchgase bei der Energieerzeugung (480 °C)
- Azeotropsäureanlagen (400 °C)
- Stickoxidgas (400 °C)
- Salzreaktoren (über 400 °C)
- Heißgasfilter in einem Blockheizkraftwerk (550 °C, Dichtungen mit Innen- und Außenbördel)
- Überhitzter Dampf (650 °C/16 bar, Dichtungen mit Innenbördel). Die Dichtungen sitzen in Nut und Feder und werden wegen des sehr abrasiven Mediums (Silica-Gel) in regelmäßigen Abständen ausgetauscht

Positive Erfahrungen gibt es auch in kritischen Anwendungen bei Einsatztemperaturen über 800 °C in Katalyseprozessen. Die hier eingesetzten Dichtungen haben einen Durchmesser von über 6 m und werden aus Segmenten mittels Knopflochverbindung zusammengesetzt. Die spezielle Abdichtkonstruktion besteht dabei aus zwei konzentrisch in Nut und Feder angeordneten Dichtungsringen mit einer dazwischen liegenden Absaugung. Diese Anwendung läuft seit Jahren ohne Probleme.

Fazit




Mit KLINGERmilam steht ein in der Praxis erprobtes Weichstoffdichtungsmaterial für den Temperaturbereich von 400–900 °C zur Verfügung. Es wird bevorzugt bei niedrigen Drücken $\leq 16 \text{ bar}$ eingesetzt. Bei höheren Drücken sind ab 450 °C rein metallische Dichtungen weiterhin die erste Wahl. Das Handling der Dichtungen ist mit den seit vielen Jahren bekannten Graphit-Spießblech-Dichtungen vergleichbar.

FAKTEN FÜR KONSTRUKTEURE

- Dichtungsmaterial, das sich bei vielen Anwendungen im Anlagenbau bewährt hat
- Technische Dichtheit erst bei > 100 °C
- Temperaturbereich 400 - 900 °C
- Drücke $\leq 16 \text{ bar}$

FAKTEN FÜR EINKÄUFER

- Das Dichtungsmaterial ist in den Standarddicken 1,3 mm, 2,0 mm und 3,2 mm verfügbar
- Bei Einsatztemperaturen über 450 °C gibt es bei Weichstoffdichtungen keine Alternative zu diesem Material

 Klinger GmbH
 www.klinger.de
 von Dipl.-Ing.(FH) Wolfgang Abt,
 Produktmanagement



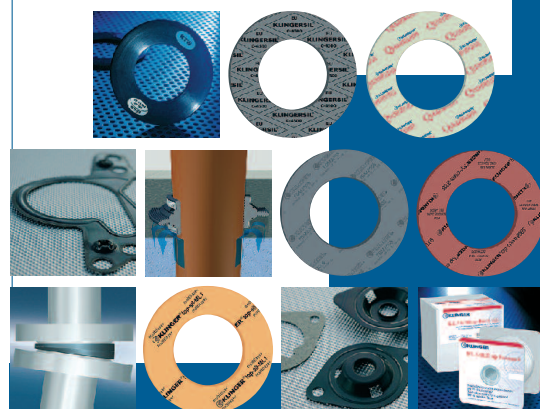
Pragmatisch Denken und Handeln, damit das Mögliche machbar wird.

Unser Ziel ist es, ständig neue Maßstäbe für das Machbare zu setzen und durch Technologievorsprung neue Märkte zu erschließen.

Unsere Ansprüche:

- Qualitätsprodukte für eine bessere Umwelt.
- Wissen vermitteln - Probleme lösen.
- Das richtige Produkt, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort.
- Hochwertigste Produkte für die unterschiedlichsten Anforderungen.
- Flexibel auf alle Anforderungen reagieren.
- Produktentwicklung gemeinsam mit unseren Kunden.

Die Schaffung weiterer, marktnaher Innovationen und der Ausbau und die Intensivierung von Partnerschaften stehen für die Zukunft an erster Stelle und haben Priorität bei neuen Planungen.



KLINGER GmbH
 Rich.-Klinger-Straße 37
 D-65510 Idstein
 Tel. +49 (0) 6126 4016-0
 Fax +49 (0) 6126 4016-22
mail@klinger.de
www.klinger.de