ISSN: 1863-4699

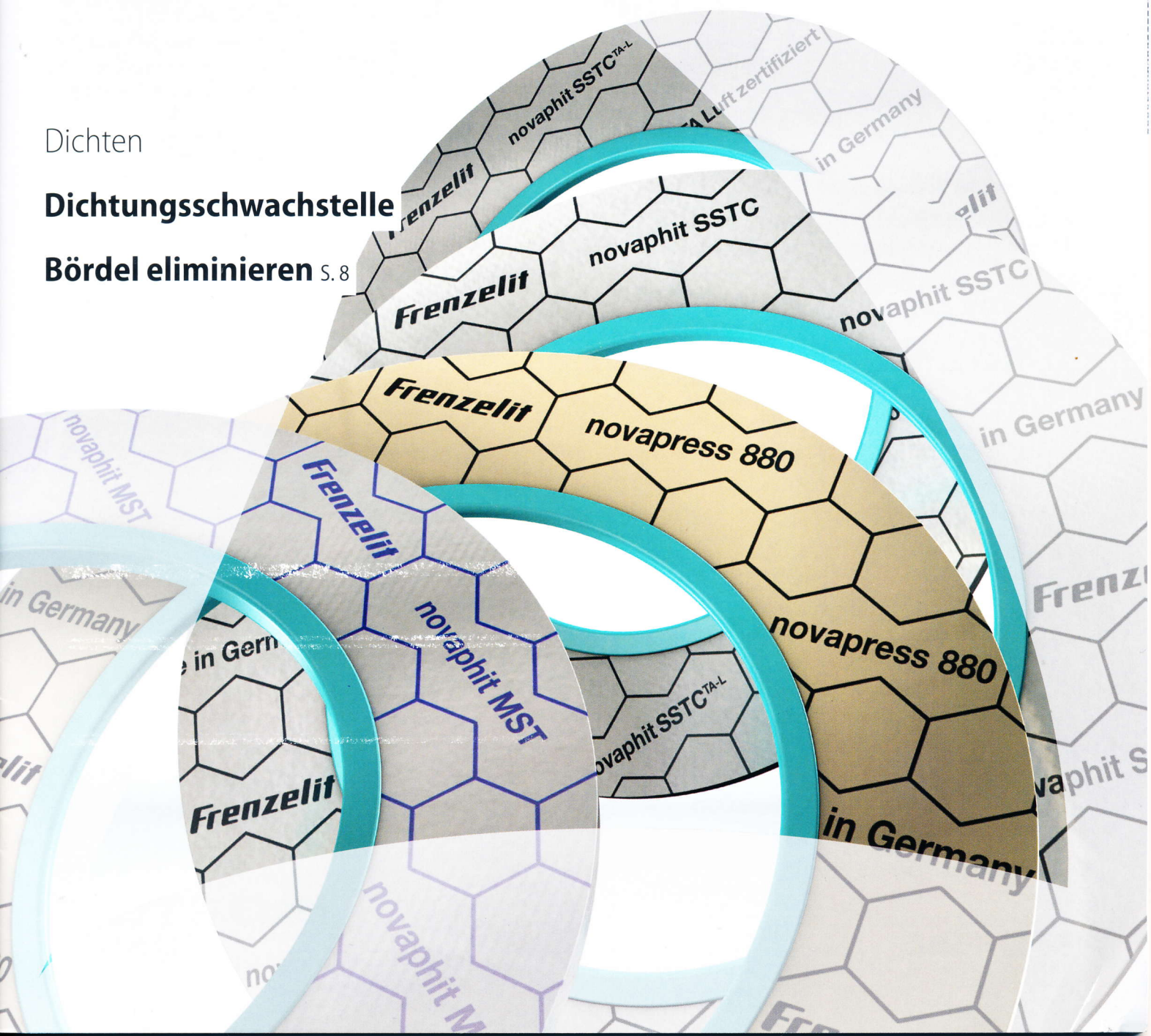
Dichten → Mehr Performance durch moderne dynamische Dichtsysteme S. 18
Kleben → Mehr und individualisierte Klebstoffe sind der Trend S. 28
Polymer → Dichtungsprobleme bei Redox-Flow-Batterien lösen S. 44

DICHT!

www.isgatec.com

Dichten. Kleben. Polymer. verstehen

2.2021



Dichten

Dichtungsschwachstelle Bördel eliminieren S. 8

Titelstory

Dichtungsschwachstelle Bördel eliminieren

Neue Technologie erhöht Dichtigkeit von statischen Dichtungen und eröffnet neue Perspektiven für H_2-Prozesse

PROZESSINDUSTRIE STATISCHE DICHTUNGEN – Die herkömmliche Bördeltechnologie ist in der Chemie- und Prozessindustrie fest verankert, obwohl sie die Leistungsfähigkeit moderner Dichtwerkstoffe in Bezug auf Dichteigenschaften und somit Emissionsreduzierung nur noch in wenigen Fällen wirklich verbessert. Daher wurde eine neue Bördeltechnologie entwickelt, die durch eine Erhöhung der Dichtigkeit von metallisch eingefassten Dichtungen aktiv zur Reduzierung von Emissionen beiträgt.

Das Bördeln von Dichtungen ist eine bereits seit Langem angewandte Technologie. Es handelt sich hierbei um eine metallische Einfassung für eine Dichtung. Gebördelte Dichtungen werden hergestellt, indem ein dünnes Metallblech umgeformt und auf dem inneren oder äußeren Querschnitt der Dichtung verpresst wird. Der Bördel wurde ursprünglich entwickelt, um die Dichtigkeit zu verbessern und den Querschnitt der Dichtung gegen das Medium abzuschirmen. Somit verhindert der Bördel den direkten Kontakt des Dichtungsmaterials mit dem Medium, wodurch eine Kontamination des abzudichtenden Mediums verhindert wird. Zudem wird die Stabilität der Dichtung erhöht und somit das Handling, vor allem bei größeren Geometrieabmessungen, deutlich erleichtert.

Nachteile der klassischen Bördel

Auch heute ist die metallische Einfassung von Dichtungen nach wie vor eine sehr weit verbreitete Technologie. Da moderne Dichtwerkstoffe mittlerweile wesentlich leistungsfähiger sind als früher, ist das Argument der verbesserten Dichtigkeit jedoch meist nicht mehr zutreffend und die klassische Bördeltechnologie führt nicht selten dazu, dass die Leckageperformance moderner Dichtwerkstoffe sogar negativ beeinflusst wird. Ursächlich hierfür ist, dass der klassische Metallbördel direkt auf dem Flansch, der in der Praxis oft Unebenheiten und Rillen aufweist, aufliegt. Durch die naturgemäß fehlende Anpassungsfähigkeit des Metallbördels an die Flanschunebenheiten entstehen neue Leckagewege und es kann sowohl zu Oberflächenleckage als auch zu Querschnittsleckage kommen (Bild 1, oben).

Bördel neu definiert

Damit war auch ein Grund, eine neue Bördeltechnologie zu entwickeln, definiert: Das Argument der verbesserten Dichtigkeit durch herkömmlich gebördelte Dichtungen ist heutzutage oft nicht mehr gegeben. Historisch bedingt ist die Bördeltechnologie jedoch in vielen Bereichen und auch in Normen oder Spezifikationen fest verankert. Zielsetzung war es daher, die bestehende, bewährte Technologie weiterzuentwickeln und dadurch die Leistungsfähigkeit gebördelter Dichtungen signifikant zu verbessern. Grundlage für diesen Innovationsschritt ist ein neues, mit einer Weichstoffauflage beschichtetes Bördelmaterial. Die Elastizität der Beschichtung ermöglicht eine ideale Anpassungsfähigkeit an den Flansch. Die Nachteile des Metall-zu-Metall-Kontakts werden somit gänzlich vermieden. Flanschunebenheiten werden ausgeglichen und Leckagewege effektiv blockiert (Bild 1, unten). Für die neue Bördeltechnologie wurde ein fluoriertes Elastomer als Beschichtungsmaterial gewählt, um neben der Anpassungsfähigkeit auch eine erhöhte chemische Beständigkeit im Vergleich zu klassischen Bördelwerkstoffen zu erzielen. Die neue Technologie kann mit verschiedenen Dichtungswerkstoffen von Frenzelit kombiniert werden und ermöglicht eine signifikante Reduzierung der Leckageraten (Bild 2).

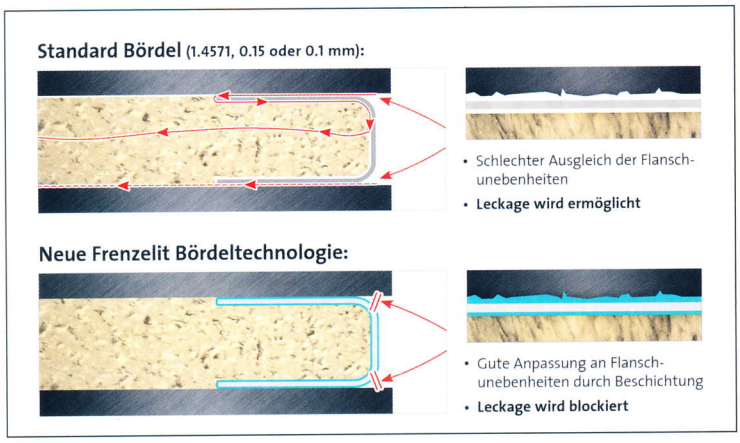


Bild 1: Mögliche Leckagewege bei Standard-Metallbördeln (oben) und Funktionsweise der neuen Bördeltechnolgie durch Blockierung der Leckagewege (unten) (Bild: Frenzelit GmbH)

Mit der neuen Technologie gibt es nun nach Jahren einen neuen Ansatz in einem Bereich, in dem es die letzten Jahre kaum nennenswerte Weiterentwicklungen gab. So wurde z.B. versucht, die Anpassungsfähigkeit des Bördels zu erhöhen, indem die Dicke der Metallbleche reduziert wurde – von 0,2 mm auf 0,15 mm und schließlich zum Teil auch auf 0,1 mm. Dadurch konnten jedoch nur geringfügige, kaum merkliche Verbesserungen hinsichtlich der Leckageraten erreicht werden. Im Vergleich dazu ist die neue Bördeltechnologie nicht nur in Sachen Dichtigkeit ein Quantensprung. Auch der Anspruch, bei allen Produkten aus dem Bereich der Dichtungen, Emissionen zu reduzieren und so Systeme immer noch dichter und nachhaltiger zu gestalten, wurde erfüllt.

Tests bestätigen Erwartungen

Die Entwicklungsarbeiten sind inzwischen abgeschlossen – gleichzeitig wiesen erfolgreiche Langzeittests nach, dass das neue Konzept funktioniert. In allen im Labor durchgeführten Tests im Prüfstand wurden ausgezeichnete Ergebnisse erzielt, wie auch die Leckagekurven in Bild 2 verdeutlichen. Um darüber hinaus zu überprüfen, ob die verbes-

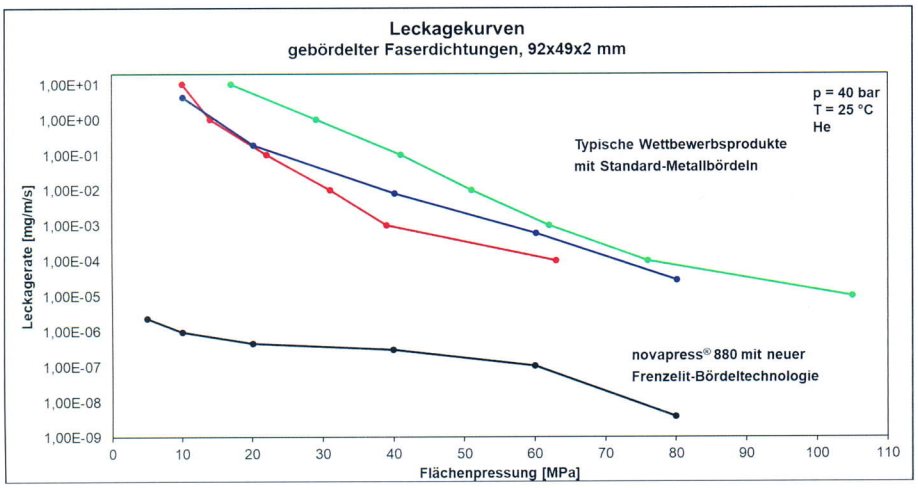


Bild 2: Vergleich der novapress® 880 mit neuer Frenzelit Bördeltechnologie (schwarz) mit typischen Wettbewerbsprodukten mit Standard-Metallbördeln (Bild: Frenzelit GmbH)

serten Leckageeigenschaften auch auf reale Anwendungen in echten Flanschen übertragbar sind, wurden auch Leckageuntersuchungen in modifizierten Flanschen mit definierten, reellen Fehlstellen durchgeführt. Auch hier konnte bei Dichtungen, die mit der neuen Bördeltechnologie ausgerüstet wurden, eine signifikante Verbesserung der Leckagerate im Vergleich zu Dichtungen mit Standard-Bördeln beobachtet werden (Bild 3).

Überzeugen kann die neue Bördeltechnologie auch mit ihrer erhöhten Medienbeständigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Metallbördeln. Im Gegensatz zu den Edelstahl-Blechen, die für klassische Bördel verwendet werden, ist das fluorelastomerbeschichtete Bördelmaterial der neuen Technologie auch gegen oxidierende Substanzen oder starke Säuren, wie z.B. Salpetersäure, dauerhaft beständig. Dadurch ergeben sich ganz neue dichtungstechnische Lösungsansätze und Anwendungsbereiche für metallisch eingefasste Dichtungen.

Perspektiven für H_2-Prozesse

Interessant ist die neue Bördeltechnologie nicht nur für die Chemie- und Prozessindustrie, sondern auch beim Thema „Wasserstoff", das aktuell in vielen Bereichen an Relevanz gewinnt (Wasserstoffherstellung, Wasserstoff in Erdgasnetzen). Interessenten fragen gezielt nach der Eignung der Dichtungsmaterialien für Wasserstoffanwendungen. Angesichts der geringen Molekülgröße gibt es kaum eine anspruchsvollere Aufgabe, als Wasserstoff abzudichten. Da mit der neuen Bördeltechnologie deutlich verbesserte Dichtigkeitsklassen erreicht werden und auch eine hervorragende Beständigkeit gegen Wasserstoff gegeben ist, werden mit dieser Technologie ausgerüstete Dichtungen künftig interessant für Wasserstoffanwendungen jeglicher Art sein.

Fazit

Die neue Bördeltechnologie ist für Faserdichtungen wie die novapress® 880, für die Grafitdichtungen novaphit® MST und novaphit® SSTC (mit und ohne TA Luft-Ausrüstung und XP-Technologie) sowie für den Wellring MF-XP, einer Semimetalldichtung mit Grafitauflage, verfügbar und eröffnet damit in vielen Anwendungsbereichen interessante Perspektiven.

Weitere Informationen
Frenzelit GmbH
www.frenzelit.com

Von Dr. Anna Berger,
Research & Development

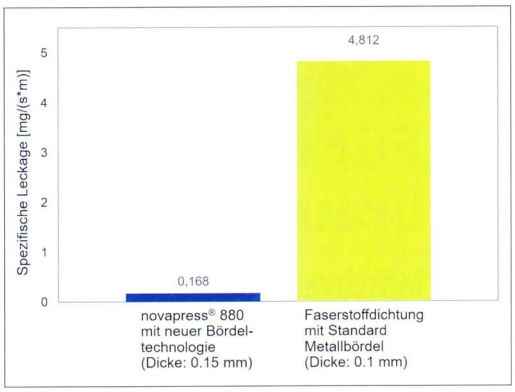


Bild 3: Leckageuntersuchungen im modifizierten Flansch mit Rille (60 µm) zur Nachstellung realer Anwendungen (30 MPa, 40 bar N_2)
(Bild: Frenzelit GmbH)

Fakten für die Konstruktion/Instandhaltung

- Die neue Bördeltechnologie eliminiert ein klassisches Leckageproblem

Fakten für den Einkauf

- Der Einsatz der neuen Dichtungen verlängert die Anlagenverfügbarkeit und reduziert Anlagenstillstände aufgrund von Reparaturen

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Mit der neuen Technologie lassen sich Emissionen reduzieren und Umweltschutzauflagen sicher einhalten

DICHT!digital: **Zum Lösungspartner**

perfecdos
perfekt dosiert
patentiert
perfecdos
PDos X1
Kontaktlose Mikrodosierung –
EINFACH. SCHNELL. HOCHPRÄZISE.
PDos X1 – Dosierperformance auf einem neuen Level
ENGINEERED & MADE IN GERMANY
www.perfecdos.com