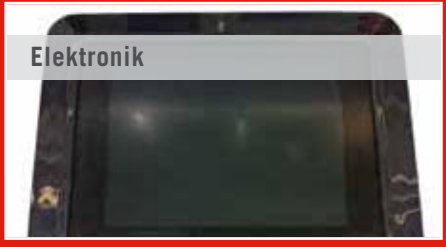




Im Fokus: Klebtechnik

Auch Dichtungersatz

10



Elektronik

Bessere Displays durch Optical Bonding

14



Technischer Handel

Mehrwertgeber

30

D I C H T !

TRIALOG DER DICHTUNGS-, KLEBE- UND ELASTOMERTECHNIK

02-2014 | € 8,50



of solve
solution
problem,
lution,
solution,
an exper

Auch Dichtungersatz

Die Klebtechnik bietet sich für viele Aufgabenstellungen an – wenn man ihre Komplexität beherrscht

KLEBTECHNIK – Dass diese Technologie seit Jahren auf dem Vormarsch ist, bestreitet niemand. Doch wer sind Treiber, was die aktuellen Anforderungen? Werden die klassischen Dichtungen substituiert? Was sollte man als Anwender berücksichtigen? – Ein Überblick über die Entwicklungen in einer komplexen Technologie.

» 1

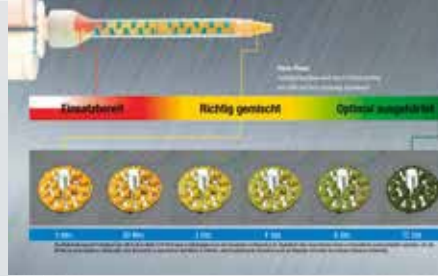
Das Kleben hat neben den traditionellen Fügeverfahren wie Schweißen, Schrauben und Nieten seinen festen Platz in industriellen Herstellungsprozessen. Dabei spielt auch die abdichtende Funktion in vielen Branchen eine wichtige Rolle. Besonders in den Bereichen Automobil, Schiffsbau, Luft- und Raumfahrt sowie Schienenfahrzeugbau dient das Abdichten dem Schutz sensibler Bauteile. Hier folgt die Klebtechnik dem Trend, dass zunehmend Materialmixe unter Leichtbauprinzipien eingesetzt werden.

„Moderne Kleb- und Dichtmassen werden konventionelle Dichtungen, wie z.B. EPDM oder Nitrilkautschuk, zunehmend ersetzen.“

– Simone Arnhold, Marketingleiterin, 3M Deutschland GmbH, Geschäftsbereich Industrie-Klebebänder, Klebstoffe und Kennzeichnungssysteme



Deshalb bietet 3M ein breites Portfolio von Kleb- und Dichtstoffen auf Polyurethan- und Hybridbasis an. Diese entwickeln durch Polymerisation bei Kontakt mit Feuchtigkeit ihre Wirksamkeit und bilden eine haltbare Dichtmasse. Für den Anwender sind die schnelle Verarbeitung und eine dauerhaft widerstandsfähige Verbindung von Kunststoffen mit Glas, Aluminium, Stahl, Beton und Holz wichtig. Zudem profitieren Verarbeiter von Hybrid-Dichtmassen vom Verzicht auf Isocyanate, die gesundheitliche Schäden hervorrufen können. In der Industrie eignen sich die Kleb- und Dichtmassen z.B. für den Einsatz in der Metallverarbei-



» 1 Hohe Sicherheit im Produktionsprozess durch Haltbarkeits- und Aushärteindikator



» 2 Verguss von Elektronikbauteilen – das System der Wahl, wenn man nicht mehr an die Bauteile muss

tung oder für Produkte, die hermetisch versiegelt werden müssen. Im Bauwesen reicht das Spektrum von Kontrollfugen im Beton bis zum Einsatz in hinterlüfteten Fassaden. Im Marine-Segment trotzen strapazierfähige Verbindungen Wellen, Salzwasser und Sonne. Die Entwicklung zeigt, dass moderne Kleb- und Dichtmassen konventionelle Dichtungen, wie z.B. EPDM oder Nitrilkautschuk, zunehmend ersetzen. Nach der Entwicklung des sogenannten „Ampelklebstoffs“ mit Aushärte- und Haltbarkeitsindikator (3M Scotch Weld 7270 B/A) arbeitet 3M an weiteren Systemen, die eine noch schnellere Durchhärtung, Abdichtung und Prozesssicherheit garantieren.

» 2

Klebung mit abdichtender Funktion nutzt die Industrie schon seit vielen Jahren. So werden, z.B. im Fahrzeugbau, Front-, Heck- und Seitenscheiben eingeklebt, wobei der Klebstoff zugleich als Dichtung das Eindringen von Nässe in das Fahrzeuginnere verhindert. Eine neuere Entwicklung ist die Klebung von Gehäusen in der Elektro- und Elektronikindustrie. Aktuell kommen hier häufig Dichtungen zum Einsatz, die das Gehäuse bei der Verschraubung des Flansches abdichten. Muss dieses Gehäuse während des Gebrauchs nicht geöffnet werden, ist das Kleben eine gute Alternative. Ein Vorteil des Klebens – im Vergleich zu der geschraubten Verbindung – ist die Möglichkeit, unterschiedlichste Materialien mit ihren spezifischen Temperaturexpansionskoeffizienten miteinander zu verbinden und gleichzeitig eine Abdichtung gegen verschiedenste Medien zu realisieren. Durch den Verguss elektronischer Baugruppen kann, je nach Anwendungsfall, komplett oder teilweise auf das schützende Gehäuse verzichtet werden. Beim Verguss umschließt ein Polymer die zu schützenden Bauteile komplett. Neben der Abdichtung gegen einwirkende Medien lässt sich so eine mechanische Stabilisierung der Baugruppen sowie eine Verbesserung der Prozesswärmeableitung erzielen.

„Klebung mit abdichtender Funktion erlauben die effektive Verbindung verschiedenster Materialien bei gleichzeitiger Abdichtung und sind dementsprechend auf dem Vormarsch.“



– Dipl.-Ing. (FH) Andrea Paul, Mikrofertigung und Applikationsverfahren, Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen, bietet Unterstützung bei der Entwicklung und Implementierung von Klebungen sowie Vergussanwendungen, entwickelt, analysiert und optimiert die Kleb- bzw. Dichtstoffe sowie die Prozesse und überprüft, ob sie allen Belastungen in der Anwendung standhalten.

» 3

Der generelle Trend und gleichzeitig Innovationstreiber ist das permanente Bemühen aller Industriezweige zur Reduktion der Komponentenzahl einer Baugruppe und der damit zusammenhängenden Montagevorgänge. Dem entsprechend steht jede Feststoffdichtung zur Disposition, schließlich lassen sich durch Flüssigdichtungen bis zu 80% Kosten einsparen. Am weitesten ist hier die Automobilindustrie, für die wir bereits seit Jahrzehnten Problemlösungen für hochbeanspruchte Dichtflächen auf der Basis spezieller Hochleistungs-Silikone und Methacrylat-Klebstoffe entwickeln. Die Zusammenarbeit mit der Motoren- und Getriebeindustrie ist auch heute noch unser Fokus, obwohl sich der Anwendungsschwerpunkt heute zunehmend vom Dichten zur Montage durch Kleben auch in anderen Branchen verschiebt, vor allem aus dem Bereich des Leichtbaus. Im Bereich des Dichtens geht es vor allem um die Substitution der konventionellen Feststoffdichtung, deren Handling sich nur schwer bzw. nicht mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand automatisieren lässt, schon gar nicht innerhalb der kurzen Taktzeiten einer Großserien-Montage.



»3 Abdichtung einer Ölwanne mit Silikon



»4 Elektronische Komponenten – wie diese Airbag-Sensoren – stellen hohe Anforderungen an die abdichtende Klebtechnik



»5 Der moderne Fahrzeugbau – ohne moderne Kleblösungen in dieser Form nicht denkbar

„Im Automotive-Bereich gibt es eine Verschiebung von der konventionellen Dichtung zur Flüssigdichtung und vom Dichten zum Kleben.“ – Dipl.-Betriebsw. (FH) Thomas Brandl, Geschäftsführer, DREI BOND GmbH



Für alle diese Anwendungen entwickeln wir unser umfassendes Spektrum von Dicht- und Klebstoffen und die entsprechende Verarbeitungstechnik bis zum CNC-Applikations-Automaten für hochkomplexe Dichtstoffkonturen stetig weiter. Bei den Kleb- und Dichtstoffen stehen aktuell neue hochadhäsive Varianten, die sehr hohen Drehmomenten standhalten können, ganz oben auf der Entwicklungsagenda. Ein weiteres wichtiges Projekt ist die Perfektionierung unseres SIS (Seal-Injection-System)-Verfahrens, bei dem die Dichtmasse erst nach erfolgter Montage und Funktionsprüfung einer gesamten Motor- oder Getriebebaugruppe in eine Nut in der Teilungsebene zweier Parterteile eingespritzt wird. Dieses Verfahren eröffnet Rationalisierungspotenzial bei der Montage, da eventuell fehlerhafte Baugruppen, ohne Dichtstoffe entfernen zu müssen, korrigiert werden können. Bei einem Blick in die Zukunft sehe ich ganz neue Aufgabenstellungen in Zusammenhang mit den langsam an Seriengröße gewinnenden Hybrid- und Elektroantrieben für Automobile. Unsere Entwicklungsarbeiten dafür sind bereits weit fortgeschritten.

» 4 **Klebstoffe müssen die Komponenten zuverlässig befestigen und häufig auch die Fügspalte abdichten, um Korrosion und das Eindringen von Medien zu verhindern. Dies gilt insbesondere für die Wachstumsbereiche Elektronik, Elektrotechnik – und hier den Automobilsektor – etwa bei Schaltern, Relais, Magneten oder in der Leiterplattenbestückung. Dort bestehen sehr hohe Anforderungen an thermische, chemische und mechanische Beständigkeit. Aber auch in der Mikroelektronik kommen zu-**

nehmend Klebstoffe für das Abdichten zum Einsatz. Beispiele dafür sind MEMS, Sensoren und Chipverkapselungen. Dabei werden kaum herkömmliche Dichtungen ersetzt. Der Einsatz hochleistungsfähiger Klebstoffe ergibt sich aus ihrer Multifunktionsfähigkeit, der Miniaturisierung der Bauteile, dem Leichtbau und den speziellen Anforderungen neu entwickelter Werkstoffe – zum Kleben gibt es oft keine Alternative.

„Insbesondere in der Elektronik gibt es zum abdichtenden Kleben oft keine Alternative. Entscheidend ist hier das leistungsfähige Gesamtsystem.“ – Dipl.-Ing. Gudrun Weigel, Leiterin Engineering, DELO Industrie Klebstoffe GmbH & Co KGaA



Die Arbeitsprozesse müssen sicher und zuverlässig sein und fordern meist sehr kurze Taktzeiten. Da das Klebdichten leistungsfähig, aber zugleich komplex ist, hat DELO sich als Systemanbieter positioniert, der seine Kunden entlang des gesamten Design- und Produktionsprozesses berät. Aufgrund der hohen Anforderungen setzen wir auf chemisch vernetzende Klebstoffe. Daneben verfügen wir über Jet-Ventile und FLEXCAP-Gebinde für die präzise und wiederholgenaue Applikation auch kleinster Klebstoffmengen. Die sekundenschnelle Aushärtung leisten darauf abgestimmte LED-Lampen. Somit steht ein Paket zur Verfügung, das sich individuell auf die jeweilige Produktion und auf das Anforderungsprofil beim Anwender abstimmen läßt.

» 5 **Die Vielzahl an Klebstoffeigenschaften ermöglicht neben dem Fügen gleichzeitig eine Dichtungsfunktion, den Ausgleich von Bauteiltoleranzen und das Verbinden unterschiedlichster Werkstoffe. Darüber hinaus werden aber noch weitere Funktionen wie die strukturelle Verstärkung einzelner Komponenten, der Ausgleich von thermischen Dehnungen, das Fügen ohne Verletzung der**

Beschichtung sowie Fügen ohne Gefügeveränderung bei Metallen ermöglicht. Dies sind die Gründe, warum täglich millionenfach in den verschiedensten Anwendungen geklebt wird. Konkreter lässt sich das am Thema Leichtbau nachvollziehen. Der Leichtbau steht immer stärker im Fokus vieler Konstrukteure. Für die so gestalteten Bauteile aus GFK, Kohlefaser, modernen neuen Kunststoffen oder auch in Kombination mit dem Klassiker Aluminium ist Kleben oft die beste Lösung. Die Treiber für Neuentwicklungen von Kleb- und Dichtstoffen ergeben sich zum größten Teil aus der praktischen Anwendung oben genannter Vorteile und Einsatzbereiche. Ob bei manueller oder automatisierter Applikation, die Verarbeitung muss zu einer zuverlässigen und reproduzierbaren Verklebung oder Abdichtung führen. Eine universelle Lösung wird es nie geben, d.h. die unterschiedlichen Eigenschaften der Klebstoffe wie Festigkeit, Elastizität, Medienbeständigkeit, Verarbeitungseigenschaften und Aushärtezeit müssen für jede Anwendung definiert werden, um eine optimale Lösung realisieren zu können. Des Weiteren zwingen die stetig strenger werdenden Auflagen zum Gesundheits- und Umweltschutz zu Produktentwicklungen.

„Auch die Klebtechnik steht vor großen Herausforderungen – langjährig bewährte Produkte sollen die technischen sowie die vom Anwender wahrgenommenen Eigenschaften beibehalten, aktuellste Anforderungen erfüllen und das alles ohne ökonomische Nachteile.“ – Matthias Weiss, Marktfeldmanager Industrie, Sika Deutschland GmbH



Langjährig bewährte Sika Klebstoffe sollen die technischen, sowie die vom Anwender wahrgenommenen Eigenschaften beibehalten, aktuellste Anforderungen erfüllen und das alles ohne ökonomische Nachteile. Vor diesem Hintergrund werden unsere Kleb- und Dichtstoffe im engen Dialog mit den Anwendern kontinuierlich weiter- oder neu-entwickelt.



»6 Beschleunigte Aushärteprozesse sind im Rahmen optimierter Zykluszeiten ein zentrales Thema für die Verarbeitung von Klebstoffen



»7 Die vom Anwender geforderte Kombination aus Geschwindigkeit und Präzision beherrschen nicht alle marktüblichen Dosiersysteme



»8 Kompaktzelle mit Roboter und Bedieneinheit

» 6 Die Trends bei dichtenden Klebefunktionen werden in den Industriesegmenten Automotive, Elektronik und in der Luftfahrt gesetzt. Verstärkt nachgefragt werden beschleunigte Aushärteprozesse, um die nachfolgenden Produktionsschritte verzögerungsfrei anzubinden und Zykluszeiten zu optimieren. Nach wie vor von großer Bedeutung sind 2K-Dichtmaterialien mit dem gezielten Reaktionsstart erst mit Vermischung der Komponenten. ViscoTec bietet im Bereich der Dosiertechnologie für 2K-Dichtmedien Know-how für optimale Verarbeitungsparameter. Mit frei programmierbaren Mischungsverhältnissen und präzisen Dosiermengen werden die optimalen Materialeigenschaften einer Dichtraupe erreicht. Das lückenlose Prozess-Monitoring überwacht zudem die Einhaltung sämtlicher Verarbeitungszeiten.

„Beim effizienten Einsatz der Klebetechnik kommt der Verarbeitung eine zentrale Rolle zu. Gefordert sind hier eine zunehmende Flexibilität und die wirtschaftliche Produktion kleinerer Losgrößen.“



– Willi Huber, Leiter Geschäftsfeld Klebstoff & Chemie, ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH

Auch bei den 1K-Medien dominiert die Nachfrage nach beschleunigten Aushärtemechanismen. Deren Verarbeitung mit zunehmend sensiblen Reaktionsschwellen erfordert neue Anlagenkonzepte, um bestimmte Reaktionsbedingungen (z.B. UV-Lichthärtung, Wärmevernetzung, Feuchtevernetzung) bis zur Dosierstelle zuverlässig auszuschließen und die Verbindungsqualität nicht durch vorzeitige Reaktionsstarts zu beeinträchtigen. Dazu wurde eine Produktplattform entwickelt, die individuell für jeden Reaktionsmechanismus eine speziell abgestimmte Systemkonfiguration ermöglicht. Berücksichtigt werden Material- und Oberflächenauswahl für produktberührte Komponenten, für die Sensorik und die Verwendung individueller Prozessparameter.

Ein weiterer Trend ist der verstärkte Übergang von 2D- auf 3D-Dichtraupenformen. Die Synchronisation von Roboter und Dosiersystem und eine schrittweise Programmierung einer 3D-Dichtraupe können dabei bisher nur sehr aufwändig umgesetzt werden. Abhilfe schafft hier eine Programmierschnittstelle, mit der eine Kombination aus Achs- und Dosiersystem direkt aus den 3D-Konstruktionsdaten (STEP-Daten) einer Dichtraupen-Geometrie gesteuert werden kann. Generell liegt der Fokus bei ViscoTec auch weiterhin auf der Verarbeitung und Dosierung technologisch anspruchsvoller Medien. Entscheidend ist dabei die Kombination aus verfügbarer Dosiertechnologie und langjährigem Expertenwissen in der Verarbeitung von Kleb- und Dichtstoffen aus allen Produktbereichen.

» 7 Seitens der Fertigungstechnologie führt die zunehmende Miniaturisierung industrieller Produkte zu völlig neuen Herausforderungen hinsichtlich der Serienfertigung von maschinell dosierten Flüssigdichtungen und Klebeverbindungen. Höchste Anforderungen an Geschwindigkeit und Präzision sind oftmals mit marktüblichen Dosiersystemen nicht vereinbar. Hier gilt es mit neuen technischen Innovationen diesen Problematiken gegenüberzutreten und der von der Industrie zunehmend geforderten Erhöhung der Prozesssicherheit Rechnung zu tragen. Elektronische und mechanische Geräte oder Baugruppen werden meist nach dem „Form in Place“ Verfahren (FIP) abgedichtet. Dabei wird anstelle des Einlegens einer konventionellen Dichtung (gestanzte Dichtung, Formdichtung, Endlosware, Schweiß- und Lötverbindungen) die Dichtungsmasse in flüssigem Zustand vollautomatisch direkt auf das Bauteil aufgebracht. Das Einsparungspotenzial dieses Verfahren ist aus ökonomischer wie ökologischer Sicht enorm. Komplexe Dichtungen werden sehr oft noch gestanzt, was hohe Kosten durch große Abfallmengen, Lagerhaltung der Spezialdichtungen und Sonderanfertigungen

von Stanzwerkzeugen verursacht. Die Flüssigdichtung bietet eine sofortige Haftung auf dem Bauteil, ein Verrutschen ist somit unmöglich, eine Transportsicherung automatisch gegeben. Eine manuelle Montage von Hand mit all ihren Unzulänglichkeiten und Risiken kann somit entfallen. Auf Fixierungen, Führungen, Stege oder Nuten kann komplett verzichtet werden. In allen Anwendungsbereichen können die Dichtungen entweder demontierbar (CIPG = Cure In Place Gasket) hergestellt oder als klebende Verbindung, durch Nass-in-Nass-Fügen (FIPG = Form In Place Gasket) aufgebracht werden. Nach letzterem Verfahren sind die gefügten Teile nach dem Aushärten fest miteinander verbunden. Durch die Verklebung der Teile werden Verschraubungen oder andere mechanische Befestigungsarten eingespart. Dadurch eröffnen sich vielfach neue Gestaltungsmöglichkeiten bei der Konstruktion von Bauteilen. Einsatzbereiche sind in der Elektroindustrie genauso wie im Maschinenbau zu finden.

„Höchste Anforderungen an Geschwindigkeit und Präzision stellen – unabhängig vom Verarbeitungsverfahren – auch hohe Anforderungen an die Dosiertechnik.“



– Frank Molitor, Area Sales Manager DACH Dosiersysteme, DATRON AG

Die modular aufgebauten DATRON Dosieranlagen – von Stand-Alone- bis In-Line-Lösungen – legen den Anwender nicht auf ein bestimmtes Material oder eine Anwendung fest, sondern lassen durch Variation der Komponenten eine Anpassung der Anlage auf den jeweiligen Anwendungsfall zu. Dabei entstehen individuell abgestimmte Dosiersysteme, die in der jeweiligen Produktionsumgebung perfekt an die Herausforderungen der Füge-, Dichtungs- bzw. Klebe-Aufgabe angepasst sind. Die Verarbeitung und Dosierung zukunftsweisender Materialien spielt damit auch im F&E-Prozess eine wichtige Rolle.



» 8

Der zentrale Trend ist sicherlich der Leichtbau mit seinen verschiedenen Varianten von Multi-Material-Designs: Unterschiedlichste Werkstoffe werden in immer aufwändigeren Geometrien konstruiert. Diese müssen formschlüssig miteinander verbunden und zueinander abgedichtet werden. Dies spiegelt sich auch in der Klebtechnik und im Portfolio der Anbieter wider: Die heutigen Applikationssteuerungen können Viskositäten gezielt nachregeln und weitaus genauer applizieren als noch Jahre zuvor. Ebenso hat sich die Anzahl der zur Verfügung stehenden Applikationsverfahren, Auftragsköpfe und Düsen immer rasanter ausgeweitet. Dies ist notwendig geworden, da viele Anwender die Chance nutzen, Dichtflächen zu verkleinern, oder konstruktiv die Anforderung besteht, schwer zugängliche Stellen prozesssicher abzudichten. Während es noch vor 15 Jahren nur drei, vier gängige Verfahren zur Abdichtung eines Automobils gab, können wir heute aus einer Palette von über einem Dutzend verschiedener Anwendungen schöpfen. Dementsprechend ist auch die Automobilbranche, die in den letzten Jahren sehr viel in den Leichtbau investiert hat, ein zentraler Entwicklungstreiber. Ohne Multi-Material-Design wären die angestrebten CO₂-Emissionswerte in den kommenden Jahren nicht zu erreichen.

„Wir beobachten eine stark zunehmende Anzahl unterschiedlicher Fahrzeugkonzepte mit einer enormen Vielfalt an Füge- und Abdichtverfahren. Hier sind längst noch nicht alle Potenziale ausgeschöpft.“ – Olaf Leonhardt, Geschäftsbereichsleiter Fahrzeugindustrie, SCA Schucker GmbH & Co. KG



Im Zuge der Entwicklung werden – besonders im Motorenbau – zunehmend „Liquid Gaskets“ eingesetzt, also Flüssigdichtungen, wobei der Trend nicht ganz neu ist. Aber gerade der Motorenbau hat uns motiviert, eine eigene Produktlinie für die Verarbeitung von Liquid Gaskets zu entwickeln. Wir bieten Kompaktzellen mit hochgenauen Kolbendosiereinheiten und einer vollintegrierten Qualitätskontrolle an. Solche Systeme sind bereits im Einsatz. Dabei bestand die Herausforderung zusätzlich darin, unterschiedliche Werkzeugträger zu erkennen und mehrere Bauteile in einem Zyklus zu beschichten. Das Portfolio wird aufgrund von Kundenanforderungen stetig erweitert – ob das die Erweiterung von Zellenmodulen betrifft oder die Entwicklung neuer Applikationsverfahren. Dazu führen wir in unserem Innovation-Center jährlich über 100 Versuchsreihen durch – selten haben wir Anwendungen aus der laufenden Serie, vielmehr geht es hier um Lösungen von morgen.



SEPA - TEC SEALS, CONCEPT
Konstruktion, Produktentwicklung, Herstellung von Gleitringdichtungen aller Art seit 1988

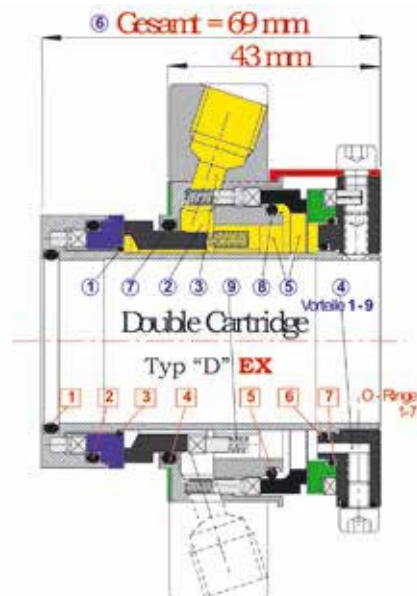
TYP „D“ EX Doppel-Cartridge



DOPPEL statt SINGLE eröffnet Perspektiven

Kurze Bauweise der neuen Gleitringdichtung erlaubt den Einbau von der Doppel-Cartridge Typ D (SEPA-TEC SEALS), in Single-Einbaukäme. Die Dichtungen werden im Werk mit 8 bar Luft abgedrückt und stellen somit sicher, dass nur geprüfte Dichtungen ausgeliefert werden. Deutsche Konstruktion, Deutsche Herstellung

Die Dichtungen haben eine ATEX Konformitätsbewertung nach Explosionschutzrichtlinie 94/4/EC



Vorteil 1: Ausrücksicherung bei Druckumkehr

Vorteil 2+5: Große Freiräume für Sperrdruck

Vorteil 3: 6 mm Sperrdruck Ein- und Ausgang, Durchflussmenge ca. 40 ltr/min bei 8 bar

Vorteil 4: Entlüftung ob Vertikal- oder Horizontal-Einbau

Vorteil 6: SEHR KURZ überall montierbar!

Vorteil 7+8: Antihaftbeschichteter O-Ringsitz (optional)

Vorteil 9: Befederte Verdrehsicherung (formschlüssig)

SEPA-TEC SEALS Inh. J. Linder
Schmiedgasse 4 · 78737 Fluorn - Winzeln
Phone: 07402 1686 · Fax: 07402 8169
E-Mail: stseals@t-online.de · www.sepatcseals.de