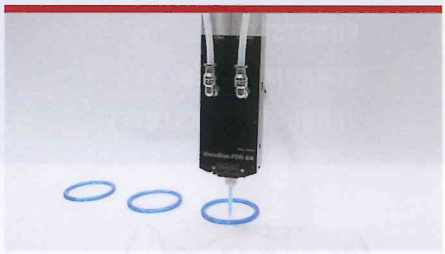
Never change a running system?

Für den Einsatz von Flüssigdichtsystemen gibt es viele Argumente

Bild: Fotolia/ ra2 studio

BRANCHENÜBERGREIFEND FLÜSSIGDICHTSYSTEME – Die Dichtungstechnologien und Entwicklungen in diesem Bereich haben mehr Potenzial als allgemein angenommen. Anwenderseitig lohnt eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten. „Never change a running system" gehört hier auf den Prüfstand.



2K-Druckkopf für exakte 3D-Applikationen
(Bild: ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH)

Auf dem Markt stoßen wir vermehrt auf Anwendungen mit Flüssigdichtungen, bei denen durch die Miniaturisierung von Bauteilen immer kleiner werdende Dichtungen notwendig sind. Die Herausforderung besteht darin, die perfekte Abstimmung zwischen Dosierkomponente und Dosiermedium zu finden, um eine definierte Form ohne Produktanhäufungen an den Start- und Endpunkten zu erreichen.

„Egal wie komplex die Anforderungen an Flüssigdichtungen sind, die perfekte Abstimmung zwischen Dosierkomponente und -medium ist entscheidend, mit der richtigen Technik und entsprechendem Know-how aber auch kein Problem."
– Felix Gruber, Business Development Additive Manufacturing, Thomas Hochholzer, International Sales Components & Devices, ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH

Trends im Bereich Flüssigdichtungen sehen wir zum einen im 3D-Druck – 3D-Printing-on Demand – und zum anderen in der klassischen Formed-in-Place-Gaskets-Anwendung. Durch eine exakte Abstimmung des Dosierequipments mit dem 3D-Drucker lassen sich künftig Flüssigdichtungen erzeugen, die erst nach Bedarf gefertigt werden. Individuelle Geometrieformen, eine Reduzierung der Lagerhaltungskosten und die Anpassung der Materialeigenschaften an das verwendete Bauteil sind nur einige der Vorteile, die der 3D-Druck mit Flüssigdichtungen bietet.

Ein weiterer Trend ist der direkte Auftrag von Flüssigdichtungen auf das abzudichtende Bauteil (Formed-in-Place-Gaskets). Unterdessen müssen Linienhöhen mit weniger als 0,1 mm mit höchster Dosiergenauigkeit exakt auf das Bauteil aufgetragen werden. Die Produkte der Marke preeflow, die eine Dosierung von 1 µl im 1K-Bereich und 5 µl im 2K-Bereich ermöglichen, können hier ein großes Spektrum der Anwendungen abdecken.

In beiden Verfahren muss das Dosiermedium eine thixotrope, pastöse Dichtmasse aufweisen, um eine gewisse Formstabilität auch nach dem Dosierprozess gewährleisten zu können. Hierfür bieten wir mit unseren Dosierkomponenten eine volumetrische, präzise und wiederholgenaue Dosiertechnik an. Feinste Übergänge ohne Produktanhäufungen werden durch gezielte Justierung der Antriebseinheit sichergestellt und perfekt dosiert.

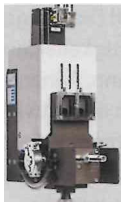
3D-Dosierung (Bild: Drei Bond GmbH)

Beschäftigt man sich heute mit der Dichtungstechnik, so gibt es eine Vielzahl von Lösungsansätzen, um an dieses Thema heranzugehen. Versucht man hier einen Trend zu erkennen, tut man sich schon schwerer. Hier eröffnet der vielseitige Einsatz von Flüssigdichtsystemen neue Horizonte. Im Grunde könnte man fast jede Feststoffdichtung durch ein Flüssigdichtsystem ersetzen. Sollte hier der eher unwahrscheinliche Fall eintreten, dass es noch kein geeignetes Material gibt, dann kann das relativ zeitnah weiterentwickelt oder modifiziert werden.

„Prozesssicherheit und Vertrauen in eine Flüssigdichtungslösung – im Kern suchen Anwender dies. Die ressourcenschonenden Lösungen kommen aus einer Hand." – Christian Eicke, Leiter Vertrieb, Drei Bond GmbH

Dabei ist heute festzustellen, dass Flüssigdicht- und Klebesysteme für dauerhaft geschlossene Gehäuse immer noch auf Platz 1 stehen. Hier sind Lösungen mit immer schneller härtenden Dichtstoffen von steigendem Interesse. Wir verfolgen bei unseren Projekten einen ganzheitlichen Ansatz. Mehr als 35 Jahre Erfahrung mit der Entwicklung/Modifikation von Klebstoffen sowie mit der zum jeweiligen Kleb- und Dichtstoff passenden Dosiertechnik erlauben dies. Dabei gehen wir immer vom Prozess aus und bieten dann die optimale Kombination – und dies, wenn der Anwender möchte – alles aus einer Hand.

Die größten Herausforderungen im Segment der Flüssigdichtungen sind aus meiner Sicht die Sicherheit und das Vertrauen des Kunden. Er will heute, gerade für neue Produktionsprozesse wie das Kleben und Dichten, den ganzheitlichen Ansatz. Er möchte nicht mehr mit dem Dichtstofflieferanten sprechen und danach mit dem Dosiertechnikhersteller noch einmal. Er wünscht sich umfassende Prozesssicherheit und letzten Endes die Verantwortung und auch die Kompetenz aus einer Hand. Denn welcher Dichtstoffhersteller beschäftigt sich schon im Vorfeld mit der Dosierfähigkeit der unterschiedlichsten Dichtstoffe. Gerade solche Lösungsansätze aber helfen, viel Zeit, Nerven und damit letztlich auch Geld zu sparen.



Die volumetrischen Kolbendosiersysteme Dos P decken ein breites Anforderungsspektrum ab und erlauben auch bei sehr kleinen bzw. sehr großen Materialvolumina eine präzise und wiederholgenaue Applikation (Bild: Scheugenpflug AG)

Der effektive Schutz von elektronischen Kompenten hat großen Einfluss auf die Langzeit-Performance vieler wichtiger Systeme
(Bild: Sonderhoff Holding GmbH)

Die geforderten Materialmengen bei Dichtapplikationen gehen immer weiter auseinander. Es gibt viele Anwendungen, bei denen große Materialvolumina aufgetragen werden müssen, aber auch Klein- und Kleinstmengen rücken zunehmend in den Fokus. Hier besteht die Herausforderung darin, das gesamte Material- und Volumenspektrum prozesssicher abzudecken – unter Einhaltung der nötigen Taktzeiten, versteht sich.

„Unsere Mobilität basiert zukünftig – mehr denn je – auf Elektronik und hier tragen Flüssigdichtungen und Verguss entscheidend zur geforderten Performance bei."
– Marco Murgia, Leiter Vertrieb, Scheugenpflug AG

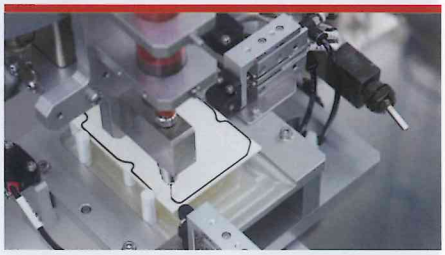
Als zentrale Innovationstreiber im Bereich Flüssigdichtungen sehen wir vor allem das vernetzte und das autonome Fahren. Uber hat schon Ende 2016 einen autonomen Fahrdienst in den USA gestartet, Bosch will ab 2018 Robotertaxis über deutsche Straßen rollen lassen. Delphi wiederum wird seine fahrerlosen Fahrzeuge 2019 in Shanghai ins Rennen schicken. Aktuelle Testautos haben jeweils sechs bis acht Kameras, Radars und Lidars an Bord, die stündlich rund 50 TByte an Daten produzieren. Für voll vernetzte, autonome Fahrzeuge reicht das aber noch nicht – hier wird das Datenaufkommen auf 150 TByte ansteigen. Beim Verguss der zugehörigen Sensoren, Kameras und ECUs kommt es darauf an, einen präzisen und wiederholgenauen Medienauftrag sicherzustellen – egal ob 0,08 ml Material dosiert werden müssen oder 50 ml. Für solche Aufgaben sind unsere volumetrischen Kolbendosiersysteme die ideale Lösung. Sie gewährleisten auch bei komplexen Bauteilgeometrien einen schnellen und exakten Materialauftrag sowie bei 2K-Materialien ein jederzeit gleichbleibendes Mischungsverhältnis. Lange Standzeiten sowie eine einfache und schnelle Wartung sind weitere Merkmale unserer bewährten Dos P-Systeme.

Die Megatrends Digitalisierung, Industrie 4.0, autonomes Fahren und Elektromobilität sind auch für die Welt der Flüssigdichtungen hochaktuell. Die zunehmende Digitalisierung unserer Welt basiert auf immer mehr Hochleistungselektronik und neuster Sensortechnik. Das erfordert ein Mehr an wirksamem Schutz der sensiblen Elektronikkomponenten und Sensoren vor diversen Umwelteinwirkungen durch Abdichtungen, Verklebungen oder Verguss. Nur so kann die Funktionalität der Elektronikanwendung und Sicherheit der Nutzer langfristig erhalten werden. Die daran gemessenen Anforderungen an einen optimalen Elektronikschutz sind hoch und vielfältig. Hierbei sind vor allem zu nennen der Schutz vor Feuchtigkeit zur Vermeidung von Korrosion der Elektronik, das Erfüllen der Dichtigkeiten in der Gesamtkonstruktion der Bauteile gemäß IP-Klassen oder NEMA, Berührungsschutz zur Vermeidung von Plagiaten und mechanischen Belastungen sowie ATEX-Schutz in explosionsgefährdeten Einsatzbereichen, Alterungsbeständigkeit und Wärmeableitung bei hohen Temperaturen.

„Aktuelle Megatrends im Automotive- und Elektronikbereich stellen hohe Anforderungen an Flüssigdichtungen, Verguss und Verklebung, denen wir mit bewährten und neuen Lösungen Rechnung tragen." – Peter Fischer, Marketingleiter, Sonderhoff Holding GmbH

China als Leitmarkt für Elektromobilität strahlt schon jetzt nach Europa aus und wird hier die Entwicklung sicher sehr beschleunigen. Wenn das so bleibt ist davon auszugehen, dass im Jahr 2030 mehr als die Hälfte aller Autos Hybrid- oder Batterieantriebe haben werden. Ihre Fahrzeugarchitektur unterscheidet sich komplett von Autos mit Verbrennungsmotoren. Wie bei den Kraftfahrzeugen werden aber auch bei den Elektroautos die automatisch aufgetragenen Flüssigdichtungen, Klebstoffe

und Vergussprodukte eine große Rolle spielen. Denn auch hier besteht die Notwendigkeit die Komponenten eines Elektromotors, Gehäuse für Hochvoltbatterien, Steuergeräte und Regelelektronik bestmöglich zu schützen, sei es durch Abdichten, Kleben oder Vergießen. Ganz besonders Industrie 4.0 braucht hierfür leistungsfähige, effiziente Dosieranlagen, die einen stabilen und präzisen Applikationsprozess sicherstellen.



CNC-gesteuerte Dosierung eines Flüssigdichtmittels (Bild: Three Bond GmbH)

Neue Generationen von Kunststoffen, Materialmix und Schmierstoffen erfordern aktuell Anpassungen bei Flüssigdichtungen. Diese Entwicklungstrends sind momentan zentrale Herausforderungen. Daneben ändert sich der Markt schnell – von Anwendungen am Verbrennungsmotor hin zu Elektromotoren und Hybrid-Systemen. Dieses beobachten wir gerade im asiatischem Raum seit längerer Zeit und haben unsere Entwicklungen darauf eingestellt.

„Wenn sich mehr Anwender Flüssigdichtsystemen öffnen, könnten diese Dichtungen noch in vielen weiteren Anwendungsstellen Einsatz finden." – Hiroshi Sato, Geschäftsführer, Three Bond GmbH

So entwickeln wir kontinuierlich neue Produkte für die jeweiligen Kunden- und Marktanforderungen. Dabei stehen unsere F & E-Zentren auf der ganzen Welt in enger Verbindung zu unseren Kunden und wir prüfen auch die Zukunftstrends der Märkte sehr genau. Ein Beispiel sind neutralvernetzende Silikone. Hier können wir mittlerweile eine Range von fünf Produkten alleine für Anwendungen an Verbrennungsmotoren anbieten – alle abgestimmt auf die unterschiedlichsten Anforderungen unserer Kunden. Dabei darf aber nicht der Eindruck entstehen, dass für aktuelle Projekte ein hoher Entwicklungsaufwand nötig ist. Die meisten aktuellen Marktanforderungen sind bereits mit unseren zuletzt entwickelten Produkten und Lösungen realisierbar. Mit Blick auf eine höhere Marktakzeptanz der Flüssigdichtungen muss es eine tiefgreifende technische Diskussion zwischen den Vertriebs-Ingenieuren und den verschiedenen Abteilungen auf der Kundenseite geben. Dieses ist nötig, um die Angst flüssige Dichtstoffe zu verwenden, zu nehmen. Dieser Dialog ist der Beginn einer Betreuung von der ersten Entwicklung bis zum fertigen Prozess. Dabei spielen auch die zum Einsatz kommenden Dosiersysteme eine wichtige Rolle. Anwender sollten die Möglichkeit haben, alles einfach aus einer Hand zu erhalten.

Aufgrund der werkzeuglosen Applikation sind PUR-Dichtungen im FIPFG-Verfahren eine kostengünstige Alternative für Bauteile mit komplexen Dichtungsgeometrien (Bild: Pöppelmann K-Tech)

Ungeachtet aller Technologie- und Markttrends, eines ändert sich nicht: Baugruppen effizient abzudichten, erfordert umfassendes Wissen sowie den Dialog über verschiedene Prozesstechniken und Konstruktions- und Montage-Know-how. Eine Fülle von Einflussfaktoren bestimmt die Auswahl des Dichtungssystems. Dabei können ortsgeschäumte PUR-Dichtungen eine flexible und vielfältig einsetzbare Lösung sein. Dieser Dialog muss früh beginnen, denn Effizienz und Wirtschaftlichkeit in der Produktion definieren Entwickler und Konstrukteure bereits in einer frühen Projektphase über die Funktion von Bauteilen und Baugruppen. Besonders deutlich wird das an Dichtungslösungen, die mit hoher Prozesssicherheit, reproduzierbarer Qualität und Toleranz und nicht zuletzt hoher Gestaltungsfreiheit realisiert werden müssen. Hier setzen wir mit unseren im FIPFG-Verfahren (Formed-in-Place-Foam-Gaskets) erzeugten PUR-Dichtungen an. Unsere Kompetenzen liegen, neben der individuellen Beratung, der schnellen Entwicklung, dem hauseigenen Werkzeugbau und der Serienproduktion, in vielen Detaillösungen. Um die Vorteile dieser Technologie auszuschöpfen, sind bereits im Konstruktionsprozess hinsichtlich Bauteilgestaltung und Verbausituation individuelle Dichtungskonzepte zu entwickeln. Hier entscheidet sich in weiten Teilen, wie wirtschaftlich das Bauteil als Spritzgussteil im Werkzeug ausgelegt und später geschäumt werden kann. Neben den erforderlichen verschiedenen Prozessschritten „unter einem Dach" stellen wir eine Schutzart-Prüfkammer gemäß DIN 40050 zur Verfügung, die Kunststoffteile und Dichtungen gemäß der geforderten IP-Dichtigkeitsklassen prüfen und dokumentieren kann. Anhand von Prototypen lässt sich bereits in der Entwicklungsphase die Dichtigkeit der Bauteile bewerten.

„Traditionell werden statische Lösungen montiert oder Dichtungen im 2K-Spritzguss angebracht. Ortsgeschäumte PUR-Dichtungen können eine wirtschaftliche Alternative zu diesen Verfahren sein, die aber von Konstrukteuren noch viel zu wenig genutzt wird." – Dirk Stubbe, Projektleiter, Pöppelmann GmbH & Co. KG

Für ortsgeschäumte PUR-Dichtungen sind zwei Anwendungsbereiche üblich. Einerseits können sie klassische Dichtungsaufgaben übernehmen. Andererseits verringern sie aber auch Vibrationen, Lärm und Schwingungen. Letzteres spielt vor allem in der Automobilindustrie eine Rolle, weil die Fahrzeugakustik erheblich zum Fahrkomfort beiträgt. Aber auch in der Elektrotechnik und im Maschinen- und Apparatebau müssen Konstrukteure die Noise Vibration Harshness (NVH) berücksichtigen – entsprechend sind PUR-Dichtungen auch hier im Einsatz.

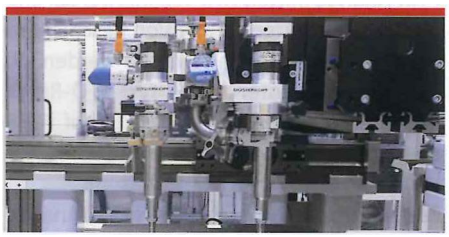
RAKU® PUR Speed Dichtungsschäume härten in weniger als 3 min. nach dem Auftragen aus. Das beschäumte Bauteil kann sofort weiterverarbeitet werden, ohne dass in Equipment für den Aushärteprozess investiert werden muss (Bild: RAMPF Polymer Solutions GmbH & Co. KG)

Vor allem in der Automobilindustrie werden emissionsarme Dichtsysteme mit kurzen Aushärtungszeiten für die schnelle Verfügbarkeit von Bauteilen nachgefragt. Denn ultraschnelle Prozessketten in der Produktion sind ein Muss, um im Wettbewerb bestehen zu können. Dank modernster Materialien sowie Fertigungs- und Montageprozesse können unsere 2K-In-situ-Dichtungen in immer mehr automobilen Anwendungen mit unterschiedlichsten Anforderungen und Dichtungsgeometrien eingesetzt werden. Durch das automatische Aufbringen der Flüssigdichtung ohne Kopplungsstellen und Verklebung wird eine zuverlässige und langfristige Dichtigkeit erzielt. Die ökonomi-

schen Vorteile bestehen in den beschleunigten und vereinfachten Fertigungs- und Montageprozessen. Mit RAKU® PUR Speed haben wir hierfür spezielle 2K-PUR-Dichtungsschäume entwickelt, die eine langsame Startzeit aufweisen und in weniger als 3 min. nach dem Auftragen aushärten. Im Rahmen von Maßnahmen zur Gewichtsreduktion werden zudem immer leichtere Dichtsysteme nachgefragt.

„Die Anforderungen an Flüssigdichtungen steigen auch im Bereich der Optik – für besondere Oberflächen, Designs und Farbwünsche stehen heute verschiedene Lösungen zur Verfügung." – Albert Schmid, Key Technology Manager Dichtungsschaum, RAMPF Polymer Solutions GmbH & Co. KG

Und auch im Outdoorbereich kommen verstärkt 2K PUR-Dichtungsschäume zum Einsatz. Mit RAKU® PUR ICE steht ein Produkt zur Verfügung, das bei niedrigen Temperaturen nur minimal aufquillt und dessen Aussehen und physikalische Eigenschaften somit unverändert bleiben. Dies trägt einem weiteren Trend Rechnung, dem Aussehen der Dichtung. Die Farbe von Dichtsystemen spielt als Designelement in zahlreichen Anwendungen eine immer größere Rolle, ebenso für die Qualitätssicherung, wo sie als Farbabgrenzung zum Bauteil fungiert.



Simultananlage zur Dosierung komplexer Flüssigdichtungen (Bild: Kübler Dosiertechnik)

Aus der diesjährigen ISGATEC-Umfrage unter Anwendern, Herstellern und Lieferanten zu aktuellen Dichtungsthemen wird deutlich, dass statische Dichtungen von der Mehrheit der Befragten verwendet werden. Hieraus resultiert dann die These, dass Flüssigdichtungen „immer noch zu wenig eingesetzt werden, da sich Anwender nicht ausreichend mit den Möglichkeiten beschäftigen und/oder der Technologie misstrauen". Dies deckt sich mit unserer Einschätzung: Der Markt ist immer noch sehr unsicher beim Einsatz und den Möglichkeiten von Flüssigdichtungen. Ein ebenso wichtiges Thema in Bezug auf den Einsatz von Dichtsystemen ist die Konstruktionsauslegung der Teile. Es gibt eine Vielzahl an Möglichkeiten, die man pauschal anwenden kann. Allerdings haben heute viele Dichtungen andere Anforderungen und die richtige Auswahl von Dichtungstyp, Geometrie und Materialien ist für den mechanischen Konstrukteur oftmals nicht zu durchschauen.

„Bei Flüssigdichtungen werden bereits in der 0-Serie sehr gute Ergebnisse erzielt, die für die spätere Serienfertigung aussagefähig sind. Dies widerspricht der gängigen Meinung, dass Flüssigdichtungen erst bei großen Stückzahlen für automatisierte Prozesse Verwendung finden sollten." – Hans Kübler, Geschäftsführer, Kübler Dosiertechnik

Daher empfiehlt es sich, frühzeitig – und zwar bevor die Werkzeuge und Formen erstellt werden – mit den Spezialisten für Anlagen, Dienstleistungen und Materialherstellern zu sprechen. Wir verfügen mit unserem Dienstleister der Dostech GmbH über umfassende spezifische Kenntnisse über die Regeln und Normen, wie eine Dichtung funktionieren kann, sofern konstruktive und materialspezifische Anforderungen eingehalten werden. Grundsätzlich ist hierbei wichtig, das richtige Medium auszusuchen und eine gute Haftung zu gewährleisten, um die Toleranzen der Teile auszugleichen und um damit eine optimale Abdichtung zu erreichen. Bei dieser Herangehensweise haben Flüssigdichtungen (bei kurzen Entwicklungszyklen, besonders wenn in der Vorentwicklungsphase Änderungen notwendig werden) viele Vorteile. Ihr Auftrag erfolgt über CNC- oder Roboteranlagen – hierbei können einfach über die Software die entsprechenden Konturen eingeben werden, ebenso kann die Materialmenge proportional zur Verfahrgeschwindigkeit angepasst werden. Die Dichtungsgeometrie (Breite/Höhe) ist variabel wählbar, Toleranzen können durch Sensortechnik eliminiert werden. Der besondere Vorteil ist, dass man empirisch, also Stück für Stück, die Anforderungen optimieren kann. Auch beim Thema Software bieten wir Unterstützung mit unserer bedienerfreundlichen Software-Neuentwicklung. Hier sind alle Dosier- und Materialdaten in einer Datenbank hinterlegt und können einfach mit verschiedenen Dosierpumpen, Nadeldurchmessern, Dosierdrücken und anderen Parametern abgerufen werden. Diese Funktionen erleichtern dem Dosiertechniker seine Entscheidungsfindung erheblich.

Weitere Informationen

ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH
www.viscotec.de
Drei Bond GmbH I www.dreibond.de
Scheugenpflug AG I www.scheugenpflug.de
Sonderhoff Holding GmbH
www.sonderhoff.com
Three Bond GmbH I www.threebond.de
Pöppelmann GmbH & Co. KG
www.poeppelmann.com
Rampf Polymer Solutions GmbH & Co. KG
www.rampf-gruppe.de
Kübler Dosiertechnik
www.dosiertechnik.kübler.de