

ISSN 1803-4099 Dichten → Dichtungsstandzeiten verlängern S. 10

Kleben → Rote Linie für die „grünen Linien“ S. 30

Polymer → Mit individuellen Materiallösungen Produktvorteile realisieren S. 36

DICHT!

www.isgatec.com

Dichten. Kleben. Polymer. verstehen

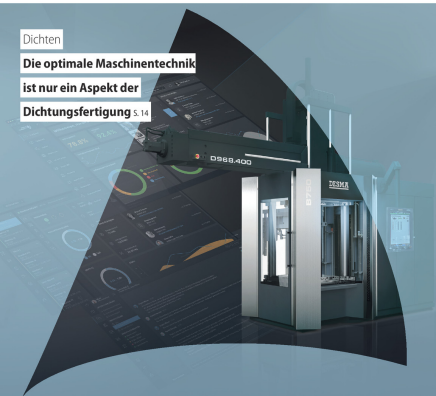
1.2021

Dichten

Die optimale Maschinenteknik

ist nur ein Aspekt der

Dichtungsfertigung S. 14



„Treiber der Forderung nach längeren Standzeiten von Dichtungen kommen allerdings auch aus der Elektromobilität mit ihren völlig neuen statischen und dynamischen Anwendungen, für die es keine Erfahrungswerte gibt.“ – Matthias

Georg, Leiter Vertrieb, OVE Plasmatex GmbH



zellen eingesetzt, sind exzellente Kälteflexibilität und Sicherheit gegen explosive Dekompression ein Muss, um Funktionalität zu gewährleisten und Leckagen über die Systemlebensdauer zu vermeiden.

„Um die Standzeiten von Dichtungen zu verlängern, gibt es viele Ansätze, Simulationen von Design und Werkstoff spielen dabei eine immer größere Rolle.“

– Rudolf Randler, Head of Simulation, Dätwyler Schweiz AG



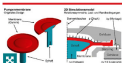
Einflussfaktoren, geben immer wieder Spielraum für höhere Leistungen und damit für eine längere Haltbarkeit.

„Die ganzheitliche Analyse aller Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren ist die Basis für längere Dichtungsstandzeiten – technische Hilfsmittel wie Simulationen setzen darauf auf.“

– Simon Treiber, Geschäftsführer, Berger S2B GmbH



Für solche Anforderungen haben wir die neue leitfähige Beschichtung OVE405L entwickelt. Der Lack reduziert auf Elastomeren signifikant den Reibwert, erhöht zugleich die Verschleißfestigkeit und verspricht überall Bestwerte. Zudem hält die reibungsreduzierende Wirkung bei dynamischen Anwendungen länger an. Bei E-Ladesäulen zeigen Tests von Prototypen mit unserer Beschichtung sehr vielversprechende Werte, weshalb wir einen baldigen Serienstart sehen. Bei einer hochdynamischen Serienanwendung in der Luftfahrt zeigen Dichtungen mit OVE405L-Beschichtung bei Propellermotoren beste Wirkung. Die Verstellung der Rotorblätter gelingt auch nach längerem Stand „reibunglos“ und ohne Stick-Slip-Effekt. Das bringt Benzin- und CO₂-Einsparungen.



Beispiel für eine optimierte Pumpenmembran (Bild: Dätwyler Schweiz AG)

Die Lebensmittel- & Pharma-Industrie minimiert mit längeren Dichtungstandzeiten den Wartungsaufwand, die Öl- & Gas-Industrie vermeidet den teuren Austausch unter Tage – doch besonders spannend sind Mobility-Anwendungen. Innovative Antriebstechnik erfordert Dichtungen, die mit verändernden Betriebsmedien und höheren Drehzahlen der E-Motoren klar kommen, die die Verlustwärme elektronischer Bauteile abführen und die mit stoß- und schwingungsdämpfenden Eigenschaften empfindliche Sensoren und Batteriekomponenten schützen. Weitere Herausforderungen ergeben sich durch neue Abgasnachbehandlungs- und H₂O-injektionsverfahren, synthetische Kraftstoffe und Wasserstofftechnologien: Wird etwa H₂ in Verbrennungsmotoren oder in Brennstoff-

Anwender und Dichtungszulieferer müssen früh kooperieren, um Dichtelemente zu optimieren. Struktursimulationen auf Basis präziser Modelle beschleunigen die Entwicklung und erlauben die optimale Anpassung von Design und Werkstoff, um Standzeiten unter spezifischen Belastungen zu maximieren. Dank hochautomatisierter Fertigungsprozesse unter Einhaltung höchster Sauberkeitsstandards, wie in unserer „Lean & Clean“-Produktion, werden strengste Qualitätsanforderungen erfüllt. Digitale Technologien ermöglichen intelligente Dichtungen, z.B. mit integrierter Sensorik zur Fehlererkennung oder vorausschauenden Wartung. Der holistische Ansatz zeigt Erfolg: So konnten wir etwa bei einer Pumpenmembran, dank Optimierung von Design und Werkstoff und trotz höherer Druckbelastung, eine deutlich bessere Leistung und längere Standzeiten erzielen.



Optimiertes Gummi-Metalldicht (Bild: Berger S2B GmbH)

In den letzten Jahren stiegen alle Anforderungen an Dichtungen – auch die nach verlängerten Standzeiten. Und diese Entwicklung geht weiter. Auffallend ist, dass dies nicht an bestimmten Branchen oder Anforderungen festgemacht werden kann. Ursächlich ist unseres Erachtens das generelle Streben nach kontinuierlicher Verbesserung. Aus welchem Grund soll ein Anlagenbetreiber mit einer bestehenden Laufzeit seiner Anlage zufrieden sein? Materialentwicklungen, aber auch bessere Erkenntnisse über

Auch bei Trendthemen, wie dem Thermo-Management oder dem der Brennstoffzellenantriebe, werden höchste Forderungen gestellt. Hier begibt sich die Entwicklung oftmals auf Entdeckungsreise, denn es fehlen zumeist die Kenntnisse über die Interaktionen im System. Dies macht auch die Simulation und Berechnung sehr schwierig. Folglich sind umfangreiche Versuche mit diversen Lösungsansätzen unabdingbar. Grundlage unseres Vorgehens ist eine gründliche Analyse der Ist-Situation und der Einflussparameter. In den nächsten Schritten hinterfragen wir die Werkstoffwahl und überlegen uns die dafür geeigneten Fertigungsverfahren. Zumeist können wir so die wirtschaftlich und technisch beste Lösung erarbeiten. Ein Beispiel ist ein Gummi-Metalldicht in Verbindung mit einem nicht definierten Elastomer, das im Rennsport eingesetzt wurde. Diese Kombination hatte aber viel zu geringe Standzeiten und war insofern nicht geeignet. Das Ergebnis unserer Analyse, war eine neue Mischung aus NBR/SBR, die unter Berücksichtigung von diversen Faktoren wie, z.B. Zugfestigkeit, Abrieb, Dehnungskoeffizient, getestet wurde, jetzt zum Einsatz kommt und die geforderten Standzeiten erbringt.



Kalben- und Stangeverbindungen aus modifizierten PTFE mit einer speziellen Füllstoffzusammensetzung für Hydraulikzylinder in Windkraftanlagen, für die eine lange Lebensdauer angestrebt wird. (Bild: Parker Hannifin GmbH)

In puncto Standzeiten legen vor allem Branchen mit extremen Anwendungsbedingungen, wie hohen Drücken, extremen Tempe-

saturen, aggressive Medien, die Latte immer höher. Auch der für den Dichtungswechsel erforderliche Aufwand, z.B. bei Windkraftanlagen, ist ein wichtiges Thema, ebenso wie die möglicherweise dramatischen Folgen von Schäden, z.B. in der Öl- und Gasindustrie, die deshalb besonders hohe Anforderungen an Dichtungen und Materialien stellt. Die Effizienz von Maschinen lässt sich besonders gut durch die Reduzierung von zu bewegendem Material, z.B. durch die Substitution von Stahl durch Kunststoff, steigern. Wenn Dichtflächen aus weichen und dünnen Materialien bestehen, dünnere Wandstärken kleinere Dichtungsschnitte erfordern oder die Leistungsdichte generell zunimmt, entstehen höhere thermische und mechanische Belastungen für die Dichtungen. Die veränderten Kräfteverhältnisse oder eine schlechtere Wärmeableitung müssen bei der Auslegung der Dichtung berücksichtigt werden.

„Bei effizienzgetriebenen Anlagenveränderungen ist es unabdingbar, auch die Dichtsysteme anzupassen, damit die geforderten Standzeiten erreicht werden können.“



– Christoph Meissner,
Senior Application Engineer,
Parker Hannifin GmbH,
Prädifa Technology Division

Um mit den beschriebenen Entwicklungen Schritt zu halten, ist zum einen die Nähe zum Kunden wichtig, wobei unsere globale Präsenz hier hilfreich ist. Zum anderen hilft uns modernste Simulationstechnik bei der Entwicklung und Validierung entsprechend robuster Materialien und ermöglicht Lebensdauervorhersagen. Und schließlich können wir Entwicklungen auch praxisnah im eigenen Prüflabor auf Herz und Nieren prüfen, modifizieren und validieren.

Ein interessantes Beispiel einer von uns realisierten Lösung mit anspruchsvollem Anforderungsprofil und hoher Lebensdauernwartung sind Kolben- und Stangendichtungen aus modifiziertem PTFE mit einer speziellen Füllstoffzusammensetzung für Hydraulikzylinder in Windkraftanlagen, die für die richtige Stellung der Rotorblätter im Winkel zum Wind sorgen. Die Dichtungen bieten eine hohe Betriebssicherheit über lange Zeit und ermöglichen zudem durch überragende Reibeigenschaften eine genaue Positionierung der Steuerbewegungen.



Modulare Dichtbocksysteme für die konstante Be- und Entlüftung (Aggregate im Antriebsstrang) sowie die Notentlüftung (Batteriesysteme) (RACD GmbH + Co. KG)

Für die OEMs sind Fahrzeug-Lebensdauerstandzeiten auf Komponentenebene selbstverständlich. Somit sind diese im Anforderungsprofil bezüglich Performance (d.h. möglichst niedrige Reibungsverluste bei optimaler Dichtfunktion), Lebensdauerhaltbarkeit und Wirtschaftlichkeit ein Dauerthema und stehen dadurch stetig auf unserer Agenda. Vor allem in Bezug auf die Geschwindigkeit wird Neuland betreten und dadurch ändern sich die Herausforderungen für uns als Experten für Dichtungssysteme.

Wir kombinieren neuartige und bewährte Designkonzepte mit Materialkompetenz zu Lösungen, die unter dem Aspekt „Total Cost of Ownership over Lifetime“ den jeweiligen Anforderungen gerecht werden.“



– Andreas Genesis,
Vice President Engineering,
RACD GmbH + Co. KG

Hier ist die schnell wachsende Elektromobilität immer noch Thema Nummer 1, wenn es um Veränderungen sowie Lebensdauer geht. In Bezug auf die Lebensdauer ist z.B. der Schutz der Lagerung zu nennen. Unerwollte Spannungsabflüsse induzierter Spannungen können die metallischen Kugellager sehr schnell schädigen und zum Ausfall bringen. Hier ist es z.B. gelungen, eine Lösung zur Wellenerdung innerhalb kürzester Zeit auf den Markt zu bringen. Ein anderes Beispiel sind die im Bereich der Elektromobilität vermehrt zum Einsatz kommenden neu entwickelten Öle für Hochgeschwindigkeitsanwendungen, die gegenüber den bisher in der Verbrennertechnologie eingesetzten Ölen deutlich aggressiver sind. Dadurch beschleunigen sich teilweise Abriebsvorgänge der Elastomere, was zu Lasten der Standzeit der Dichtungen geht. Insgesamt entstehen durch die seit einiger Zeit flächendeckende Ausrollung der Elektromobilität neue Herausforderungen bei dynamischen Dichtungslösungen der Highspeed-Elektro-An-

triebsstränge. Das bedeutet, dass die Anforderungen in Bezug auf Ölträglichkeit und die hohen Relativgeschwindigkeiten ansteigen sind. Ein zusätzlicher Parameter der derzeit – ebenfalls in Zusammenarbeit mit den Kunden – intensiv erforscht wird, ist die Beladungssituation in den neuen Antriebssträngen unter realen Fahrbedingungen sowie die Erforschung der dazugehörigen Lastkollektive und Prüfstandsbedingungen für die Komponentenerprobung. Dies sind nur einige Beispiele, die zeigen, dass es heute quer durch alle Branchen darauf ankommt, immer kurzfristiger für neue Anforderungen Lösungen zu entwickeln. Wir haben unser Unternehmen deshalb über alle Stufen konsequent an diesen Anforderungen ausgerichtet. Im Zuge einer konsequenten Produktgenerationenplanung wurden über alle Produktgruppen hinweg Entwicklungsziele festgelegt, um neue Generationen mit spezifischen Verbesserungen anzubieten. Für die kundenbezogene Applikationsentwicklung ist bei uns zudem die Grundlagenforschung fester Bestandteil.

Weitere Informationen
Telleborg Sealing Solutions
www.tsb.telleborg.com

Zum Lösungspartner

STASSKOL GmbH
www.stasskol.de

Längeweh + Thomsen GmbH & Co. KG
www.lfangevalid.com

OVE Plasmatec GmbH
www.ove-plasmatec.de

Zum Lösungspartner

Dätwyler Schweiz AG
www.dätwyler.com/de

Berger SZB GmbH
www.berger-szb.com

Zum Lösungspartner

Parker Hannifin GmbH,
Prädifa Technology Division
www.parker.com/praedifa

RACD GmbH + Co. KG
www.racd.de

DICHTdigital Online-Forum zu diesem Thema