



Sparpotenziale nutzen

12



HF-Dichtungen richtig auswählen

24



Dichtigkeit verlässlich prüfen

36

D I C H T !

TRIALOG DER DICHTUNGS- UND KLEBTECHNIK

02-2007 | €8,50



Nicht nur die Leckage ist entscheidend

Was beim Einsatz eines hochwertigen Dichtwerkstoffs neben der zertifizierten Leckage für einen TA Luft-konformen Anlagenbetrieb zu beachten ist

STATISCHE DICHTUNGEN – Sowohl in der TA Luft, als auch in den nachgeschalteten Regelwerken VDI 2440 und VDI 2200 findet sich u.a. eine nicht nur „literarisch wertvolle“ Passage. In der VDI 2200, Abschnitt 7.2, die noch in diesem Jahr als Weißdruck veröffentlicht werden soll, heißt es: Von besonderer Bedeutung ist der in der VDI 2440 sowie der TA Luft enthaltene Hinweis darauf, dass „die konstruktive Ausführung des Dichtsystems eine bestimmungsgemäße Funktion unter den Betriebsbedingungen auf Dauer erwarten lässt.“ Dieser Textauszug ist definitiv nicht als belanglose oder selbstverständliche „Prosa“ zu verstehen, sondern stellt konkrete Forderungen an die Hersteller der Dichtsystemkomponenten sowie an die Anlagenbetreiber.

Natürlich fordern TA Luft, VDI 2440 und VDI 2200 einen auf das Dichtungsprodukt bezogenen konkreten Leckagenachweis. In der Dichtungswelt wurde kaum eine Thematik in den letzten Jahren mehr strapaziert als die Einhaltung dieser geforderten Leckage. Mittlerweile ist dem gesamten Markt recht gut bekannt, dass es sich bei den „zertifizierten Leckagen“ zwar um interessante, jedoch nur partiell auf die Praxis übertragbare Laborergebnisse handelt. Die in der VDI 2440 explizit genannten 10^{-4} mbar³/l/(s*m) sind eine Leckagegrenze, die bei 1 bar Differenzdruck nicht überschritten werden darf. Sowohl das Prüfgas Helium als auch die geringen Messwerte erfordern bei der Detektion der Leckagemenge den Einsatz

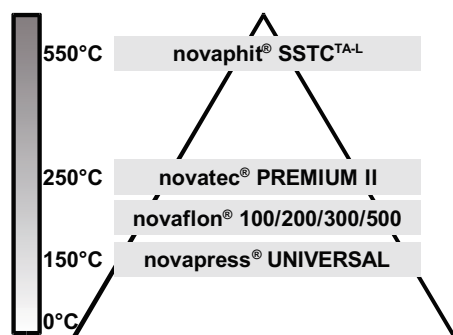


Bild 1: TA Luft-konforme Dichtungswerkstoffe für Temperaturen von mehr als 500 °C

eines Massenspektrometers. Damit erschöpfen sich die Unterschiede zur Praxis noch lange nicht. Die in der rauen Welt der Rohrleitung angewendeten Montagethoden weichen extrem weit von denen im Labor ab. Während bei Laborflanschen i.d.R. kalibrierte Messschrauben eingesetzt werden, die eine wiederholbar genaue Ermittlung der aufgetragenen Flächenpressung ermöglichen, ist man in der Realität bestenfalls mit einem Drehmomentschlüssel ausgerüstet. So genau dieses Werkzeug auch sein mag, allein die Unwägbarkeiten des Reibkoeffizienten vereiteln – bezogen auf die zu installierende Schraubenvorspannkraft – von vornherein jegliche Präzision.

Umfangreiche Anforderungen

Vor allem die VDI 2200 lässt einen bei der Bewertung des oben stehenden Zitats nicht im Stich, sondern gibt eine klare Deutung dieser selbstverständlich anmutenden Aussage. Dabei kann man die konkreten Forderungen, die zu einem TA Luft-konformen Anlagenbetrieb zählen, in zwei Bereiche unterteilen: Anforderungen an die Hersteller von Dichtsystemkomponenten (Dichtung, Flansche, Schrauben) und Anforderungen an den Betreiber einer Industrieanlage.

Forderungen an den Anlagenbetreiber

- Ordnungsgemäße Auslegung der Dichtverbindung unter Verwendung aktueller Berechnungsverfahren (DIN EN 1591-1) mit entsprechenden Berechnungskennwerten (DIN EN 13555)
- Ordnungsgemäßer Betrieb der Anlage
- Geeignetes Montage- und Wartungskonzept

Forderungen an den Dichtungshersteller

- Lieferung von Kennwerten nach aktuellen Prüfnormen (DIN EN 13555)
- Thermische und chemische Resistenz unter dem Aspekt der Langzeitstabilität
- Zertifizierung einer Leckage von kleiner 10^{-4} mbar³/l/s/m im Bauteilversuch gemäß VDI 2200
- Zertifizierung der Ausblassicherheit nach VDI 2200

- Anwendung eines geeigneten Qualitätssicherungskonzepts bei der Herstellung

Der Anlagenbetreiber benötigt also nicht nur ein Dichtungsmaterial, welches über die „richtigen Papiere“ in Form eines Leckagezertifikats nach TA Luft verfügt, sondern einen Werkstoff, der in der täglichen Praxis allen Anforderungen gerecht wird – gleichgültig, ob für die Montage viel Zeit zur Verfügung steht oder unter extremem Zeitdruck gearbeitet werden muss. Eine hochwertige Dichtverbindung muss sogar dann noch entstehen, wenn z.B. die Dichtflächen nicht mehr ganz ihrem Auslieferungszustand entsprechen. Auch darf der Anwender eine so ausgereifte Prozesssicherheit bei der Dichtungsherstellung erwarten, dass „serienübliche Schwankungen“ nicht unzulässigerweise über die Hochwertigkeit der Dichtverbindungen entscheiden.

Qualität gezielt produzieren anstatt nur zu prüfen

Was ein „geeignetes Qualitätssicherungskonzept“ ist, lässt sich an der Produktion von novaphit® SSTC^{TA-L} (Bild 1) zeigen. Die wichtigste Produkteigenschaft ist die breite chemische Eignung von Reingraphit. Dazu kommt die Unempfindlichkeit gegenüber einem weiten Temperaturbereich – auch bei stark wechselnden Belastungen. Die Dichtung zeichnet sich vor allem durch drei Merkmale aus:

- Eine Verstärkungseinlage aus Edelstahl in Streckmetallgeometrie. Streckmetall, aus vielen Hightech-Lösungen bekannt, wirkt sich gerade in einer Flachdichtung äußerst positiv aus. Vor allem durch den optimierenden Effekt auf die Verteilung der Flächenpressung, wodurch die Dichtigkeit erhöht wird. Weiterhin ermöglicht Streckmetall als Einlage eine sehr hohe Anpassungsfähigkeit an Flanschunebenheiten, da die für Graphit „offene“ Struktur die Verformung und Anpassung benachbarter Graphitschichten zulässt.
- Eine qualitativ hochwertige Graphitfolie (mit mind. 99% Reinheit), die in wesent-

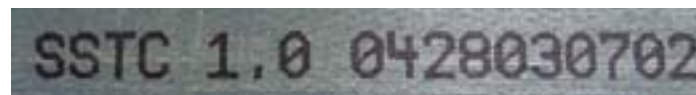


Bild 3: Seriennummer auf einer Dichtungsplatte



Bild 2: Schematischer Produktionsablauf unter der Steuerung und Überwachung eines Prozessleitsystems

lichen Eigenschaften optimiert ist. So sind die Dichtungen z.B. für Anwendungen deutlich jenseits von 500° C geeignet.

- Eine intelligente Innerimprägung, die ihre Aufgabe zur Leckagereduzierung übernimmt, ohne die guten Eigenschaften des Graphits anzugreifen.

Für die Einhaltung der anspruchsvollen Eigenschaften des fertigen Produktes sind zudem definierte Merkmale bei allen verwendeten Rohstoffen unverzichtbar. Eine 100%ige Wareneingangskontrolle aller Roh- und Grundstoffe ist eine gute Ausgangsbasis für die Produktion. Es liegt auf der Hand, dass zur Durchführung solcher Materialuntersuchungen entsprechende Laborausrüstungen Grundvoraussetzung sind.

Damit die Rohstoffe ihre guten Eigenschaften im Fertigprodukt voll zur Geltung bringen können, ist die präzise Verarbeitung aller Rezepturbestandteile unabdingbar. So wird die Herstellung der Dichtungsplatten durch ein Prozessleitsystem gesteuert und überwacht (Bild 2). So sind alle für die Produktqualität relevanten Verfahrensschritte voll automatisiert. Alle entscheidenden Parameter werden Platte für Platte gemessen und dokumentiert. Auf diese Weise entsteht nicht nur eine lückenlose Rückverfolgbarkeit bis hin zum Rohstoff, sondern auch eine breite Datenbasis für Produktverbesserungen und Weiterentwicklung.

Qualität ist auch eine Standortfrage. Deshalb bekennt sich Frenzelit klar zum Standort Deutschland und verlegt die Fertigung nicht in Billiglohnländer. Ein undefinierter Qualitätsstandard ist zu häufig die Folge eines solchen Schrittes. Vielmehr hat man

in eine komplett neue Produktionsanlage investiert, die den hohen Qualitätsansprüchen der TA Luft erfüllt und alle genannten Forderungen erfüllt. Der Dichtungshersteller und der Anlagenbetreiber können sicher sein, dass am Ende exakt die gewünschte Dichtungsplatte den Produktionsprozess verlässt. Selbstverständlich schließt sich nach wie vor eine Qualitätsüberprüfung an. Sie hat jedoch eher einen verifizierenden Charakter und dient als Bestätigung der gezielten und gesteuerten Herstellung eines Qualitätsproduktes. Jede einzelne Dichtungsplatte erhält in der Produktion eine Seriennummer (Bild 3), die sämtliche qualitätsrelevanten Parameter verschlüsselt und somit eine lückenlose Rückverfolgbarkeit erlaubt.

Auf die Gesamtperformance kommt es an

Der Anwender ist gut beraten, nicht nur auf ein Leckagezertifikat zu achten, sondern die gesamte Performance des Dichtungsherstellers zu betrachten. Die Frenzelit-Werke GmbH & Co. KG ermitteln in ihren eigenen, mit modernster Prüftechnik ausgestatteten Labors sämtliche notwendige Kennwerte für die Berechnung und sorgfältige Auslegung einer Dichtverbindung. Ferner wird durch modernste Prozessleittechnik bei der Serienfertigung der Dichtwerkstoffe sichergestellt, dass eine gleichbleibend hohe Produktqualität erzeugt wird und somit zum Kunden gelangt. Damit wird eine maßgebliche Forderung der TA Luft erfüllt. Der Anwender darf und sollte die Frage stellen: „mit welchem Equipment, auf welche Art – und vor allen Dingen – mit welcher Prozesssicherheit werden meine Dichtungen hergestellt?“ Auf diese Weise

ist der Betreiber sicher vor ungewollten Überraschungen beim Betrieb seiner Anlage.

FAKTEN FÜR KONSTRUKTEURE

- TA Luft-konforme Hochleistungsdichtungen für Temperaturen von mehr als 500° C
- Dichtungen, die auch unter nicht optimalen Montagebedingungen konstruktionsbedingt die volle Leistung bringen

FAKTEN FÜR EINKÄUFER

- Hochleistungs-Dichtungen mit hoher garantierter Leistung, die Anlagenausfälle aufgrund von Verschleiß, Fehlfunktion und schlechter Montage minimieren
- Durch die Standardisierung auf einen Graphitdichtungstyp können Einsparpotenziale in Beschaffung und Lagerung realisiert werden

FAKTEN FÜR QUALITÄTSMANAGER

- Lückenlose Dokumentierung der Dichtungen anhand der Seriennummer bis zum Rohstoff
- Fertigung in Deutschland nach definiertem und transparentem Qualitätsstandard
- Erfüllung aller TA Luft-Anforderungen inklusive des Qualitätssicherungskonzeptes

Frenzelit-Werke GmbH & Co. KG
www.frenzelit.de
 von Dipl. Ing. Marco Schildknecht,
 Leiter der Anwendungstechnik
 für industrielle Dichtungen

Hochleistungs – PERFLUORELASTOMER – Dichtungen

O-RINGE u. FORMTEILE

- **FFKM** ...der Werkstoff für die härtesten Einsatzfälle
- Hervorragende chemische und thermische Eigenschaften
- Lieferbar in verschiedenen Qualitätsstufen von +250° bis +327° C
- In Shore 60° bis 90° Grad
- Schwarz und weiß als Standardfarbe

Bitte fragen Sie bei uns an. **Ein Preisvergleich lohnt sich!**



DICHTUNGSTECHNIK

Dichtungen - Formteile

DTH-DICHTUNGSTECHNIK GmbH

Josef-Bautz-Str. 20 | D-63457 Hanau
 Tel: 06181/550-81 | Fax: 06181/550-84
info@dth-dichtungstechnik.de | www.dth-dichtungstechnik.de