

# Dichtungen für leckagefreie Industrieanlagen

In großen Raffinerien oder ähnlichen Industrieanlagen sind oft mehrere Millionen Flanschdichtungen verbaut. Industriedichtungen haben für den Einkauf oft keinen besonderen Stellenwert. Dennoch sind sie eine entscheidende Schlüsselkomponente, wenn es um die Prozesssicherheit geht. Gibt es die ideale Industriedichtung? Spezialisten sagen: der Fokus darf nicht allein auf dem einzelnen Dichtungsprodukt liegen, gefragt ist vielmehr ein ganzheitliches Konzept. Nur eine Gesamtlösung mit einer Prüfung aller Parameter, technischer Erprobung, Installation etc. kann die Sicherheitsthematik voranbringen.

HANI RASSEM

Im Jahr 1986 zerbrach das US-amerikanische Space Shuttle Challenger der NASA nur 73 Sekunden nach dem Start – zu diesem Zeitpunkt das schwerste Unglück der US-Raumfahrtgeschichte. Die Ursache: der Ausfall der handtellergroßen Dichtung der Feststoffraketen. Der in der Dichtung verwendete Kunststoff verlor aufgrund der Kälte in der Nacht seine Elastizität, sodass das Verbrennungsgas an falscher Stelle ausströmte. Die Katastrophe aus der Raumfahrt verdeutlicht: die Hauptanforderung einer Dichtung ist ihre Dichtheit oder technische Dichtheit. Als eine Schlüsselkomponente in einem hochkomplexen System sorgen Industriedichtungen dafür, dass Medien wie Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten sowie Gefahrenstoffe nur dort hingelangen, wo sie hinsollen. Somit gewährleisten Dichtungen einen reibungslosen Betrieb sowie eine zuverlässig sichere Produktion in industriellen Anlagen. Sie tragen dazu bei, Systeme sowie Komponenten vor äußeren Einflüssen und Kontaminationen zu schützen und Emissionen zu verhindern (**Bild 1**).

## FAKTOREN, DIE ÜBER DIE DICHTHEIT ENTSCHEIDEN

Dichtheit hängt jedoch nicht nur von der Dichtung ab, sondern von unterschiedlichen Faktoren. Dazu gehören die verschiedenen Betriebsparameter (Druck, Medium, Temperatur etc.). Aber auch die Flansche (Beschaffenheit, Sauberkeit, Beschädigungen etc.), die verwendeten Schrauben (Material, Qualität, Schmiermittel etc.) und die Montage (fachgerech-

te Ausführung, richtiges Anziehdrehmoment usw.) bestimmen über die Dichtheit einer Rohrleitung. Industriedichtungen kommen in unterschiedlichsten Branchen zum Einsatz – unter anderem im Maschinen- und Anlagenbau, Apparatebau, in der (petro-) chemischen Industrie, der Lebensmittelbranche, der Pharmaindustrie, der Öl- und Gasindustrie sowie im Behälter- und Wärmetauscherbau.

## IM FOKUS: SICHERHEIT UND EMISSIONSREDUZIERUNG

So vielfältig wie die Anwendungsbereiche von Industriedichtungen, so vielfältig erweisen sich auch die dafür verwendeten Werkstoffe. So setzt die ERIKS Deutschland GmbH – Multi-Produkt-Spezialist mit breitem Sortiment an Maschinenbauelementen und technischen Dienstleistungen – Materialien wie Elastomer, Faserstoff, Metall, PTFE sowie Gummistahl für ihre Flansch- und Flachdichtungen ein. Der Spezialist für semi-metallische und Weichstoffdichtungen bietet Produkte in verschiedenen Dichtungsformen und umfassenden Druck- und Temperaturbereichen an: von NBR/EPDM- und Gummistahl-Dichtungselementen im Bereich bis 100 °C und 40 bar bis hin zu Ring-Type-Joint-Dichtungen aus rostfreiem Stahl (bis 350 bar) und Kammprofilierete Dichtungen bis 800 °C Betriebstemperatur.

Die Anforderung „Dichtheit“ bei Industriedichtungen lässt sich in Einzelaspekte unterteilen: Materialqualität, Funktionalität, Temperatur- und Druckbeständigkeit, Vibrationsbeständigkeit, Langlebigkeit

Leckagekurve - Raumtemperatur / Innendruck = 40 bar / Medium = Helium

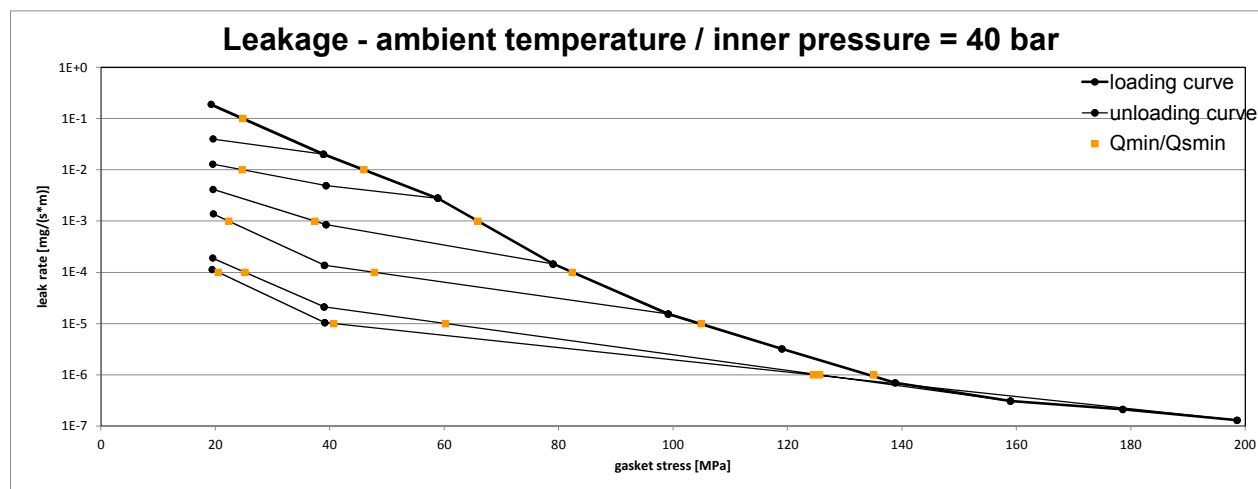


Bild 1: Typischer Leckageverlauf

– Belastbarkeit – Stabilität sowie die Einhaltung von Normen oder Gesetzesvorschriften (z. B. VDI-Normen, TA Luft, EN-Normen). Weitere Anforderungen sind Verfügbarkeit, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. Für Dichtelemente, die im Pharmazie- und Lebensmittelsektor angewendet werden sollen, gelten besonders hohe Anforderungen. Und: Die Anforderungen an Industriedichtungen sind extrem hoch und nehmen stetig zu. Insbesondere die Aspekte Prozesssicherheit und Emissionsreduzierung stehen im Fokus.

In Raffinerien stellen Hochdruck, extreme Temperaturen und gefährliche Flüssigkeiten sowie Gase höchste Anforderungen an Industriedichtungen. Beim Verarbeiten von Rohöl zu Vorprodukten für die Petrochemie sowie zu verschiedenen Endprodukten müssen unterschiedlichste Medien diverser Aggregatzustände zuverlässig abgedichtet werden, u. a. Medien dicht am Siedepunkt, feststoffbehaftete Substanzen, leicht flüchtige Stoffe, Medien im Tief- und Hochtemperaturbereich sowie hohe Drücke. Die teilweise explosiven und umweltbelastenden Medien unterliegen strengen Auflagen wie TA Luft, firesafe, etc.. Allein durch nicht komplett dichtende Elemente werden ca. 1 bis 2 Prozent des in Deutschland raffinierten Erdöls als sogenannte diffuse Emissionen in die Atmosphäre abgegeben (Stand 2005).

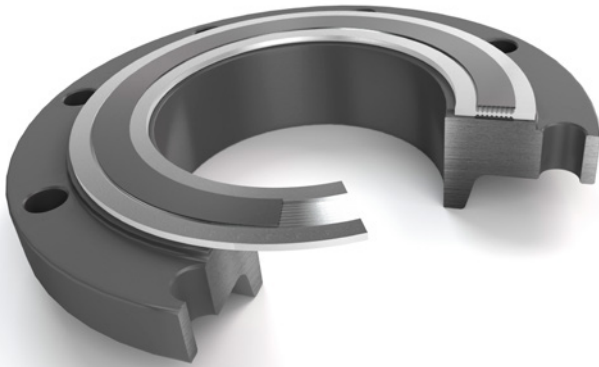
**DROHENDE RISIKEN DURCH LECKAGEN**

Sind in Anlagen falsche Dichtungen verbaut oder Dichtelemente nicht fachgerecht montiert, die Flansche unsauber oder beschädigt, die Dichtungsver-

schaubungen nicht berechnungsgemäß geschmiert (Reibewerte), so kann dies Leckagen verursachen (Bild 2). Auch zu hohe Innendrücke oder Betriebstemperaturen, bestimmte Temperaturzyklen sowie für eine Rohrleitung nicht vorgesehene Medien können zur Leckbildung führen. Leckagen an Rohrleitungen in Raffinerien können gefährliche Emissionen von



Bild 2: Leckage in der Prozessindustrie

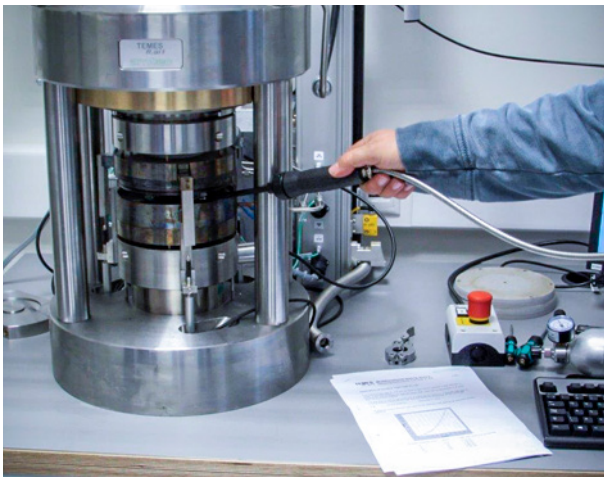


**Bild 3: Schnitt der KNH-Dichtung**

Gasen und Dämpfen freisetzen. Die Folge: extrem kostenintensive Medienverluste und Produktionsstillstände, aber auch Risiken und Gefahren für Mensch und Umwelt. Langfristig können Emissionen chemischer Substanzen ein Gesundheitsrisiko darstellen und Umweltschäden hervorrufen. Leckagen bei Rohrleitungen, die brennbare Stoffe führen, erhöhen das Brand- und Explosionsrisiko.

#### **DICHTELEMENTE FÜR RAFFINERIEEN**

Die ERIKS Deutschland GmbH bietet für Anwendungen in der vorgeschalteten Öl- und Gasindustrie metallische Elemente, die für hohe Temperaturen und Drücke ausgelegt sind. So zum Beispiel RTJ-Dichtungen (Ring Type Joint), Linsendichtungen und Metallringe. Außerdem bietet ERIKS vielfältige Metall-Weichstoff-Dichtungen für die Anwendung in Rohrleitungen (DIN/ANSI) und für hohe Drücke, zum Beispiel Spiraldichtungen, Kammprofil-dichtungen und KNH-Dichtungen.



**Bild 4: Zu dem ganzheitlichen Konzept zählt z. B. auch eine umfassende Berechnung bzw. Feststellung des IST-Zustandes.**

Insbesondere die KNH- oder Kraftnebenschlussdichtung/H-förmig hat sich in vielen Industriezweigen als sinnvolle Sicherheitslösung etabliert (**Bild 3**). Dieses spezielle Dichtelement von ERIKS empfiehlt sich immer dann, wenn andere Dichtungen nicht zum gewünschten Ergebnis führen. Die KNH-Dichtung erlaubt eine hohe Flächenpressung, ohne Flansch oder Schrauben übermäßig zu beanspruchen. Die Kammerung der schmalen Dichtzone (8 mm) verhindert ein Ausblasen und hält auch den verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten von Dichtung und Flansch stand – kein Überpressen des Dichtelements. Ausgelegt ist die KNH für einen Druck von bis zu 200 bar – abhängig vom Einbau und der Flächenpressung. Aufgrund ihrer Produkteigenschaften und Vorteile kommt die KNH häufig in Raffinerien, petrochemischen Anlagen sowie im Behälter- und Wärmetauscherbau zum Einsatz. Ihre Vorteile: Die gekammerte und stetig rückfedernde Dichtung (Kraftnebenschluss) ist vibrationsbeständig und mit einer sehr belastbaren Flanschverbindung ausgestattet. Die KNH-Dichtung ist eine hochwertige „Allzwecklösung“ und weist eine hohe Temperatur- und Druckstandfestigkeit auf. Sie lässt sich leicht (de-) montieren und ist gegenüber anderen Dichtungen dank Reparatur-Set mehrmals verwendbar (Neubelegung der Dichtzone durch Graphit). Als universal einsetzbares Dichtelement für vielfältige Applikationen steht sie für eine vereinfachte Lagerhaltung, da der Betreiber nicht mehr viele verschiedene Dichtelemente bevorraten muss.

#### **IDEALE DICHTUNG – EINE FÜR ALLES?**

Aufgrund der Vorteile bietet die KNH Effizienz, Wirtschaftlichkeit und hohe Prozesssicherheit – eine gute Lösung für TAR-Projekte und Altanlagen. Das Sicherheits-Modell KNH ist für Raffinerie-Betreiber eine gute Lösung. „Die teuerste Dichtung ist die, die ausfällt“, sagt Andreas Nickel, Produktspezialist Industriedichtungen bei ERIKS Deutschland. „Für den Einkauf stellt eine Industriedichtung oft nur ein C-Teil dar. Wer hier ausschließlich auf einen günstigen Preis schaut, wird im Fall einer Dichtungsbedingten Leckage kräftig draufzahlen. Denn dann folgen kostenintensive Rohstoffverluste und Produktionsausfälle, es besteht möglicherweise ein Sicherheitsrisiko für Mensch und Umwelt, eine Task-Force muss einberufen werden – besser ist es, vorausschauend einzukaufen.“

Im Bestreben nach maximaler Prozesssicherheit stellt sich für Raffinerie-Betreiber die Frage:



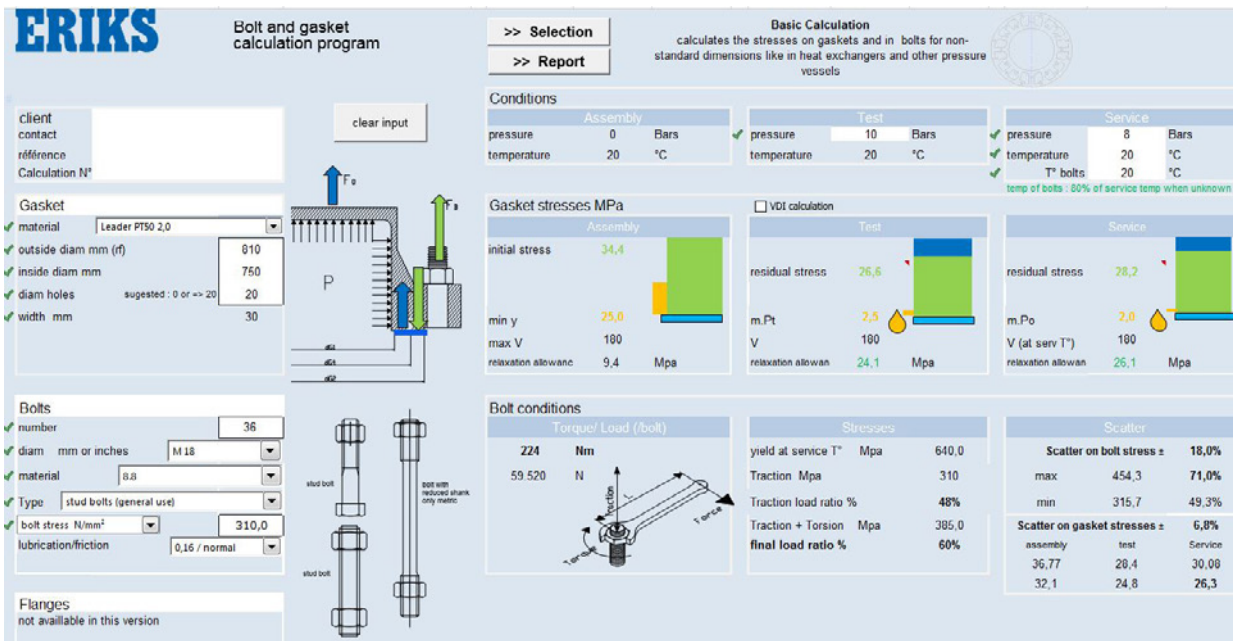


Bild 5: Berechnung einer Flanschverbindung

Welche ist die ideale Industriedichtung? Die Frage ist falsch formuliert. „Eine Industriedichtung kann nicht alle Anforderungen einer Industrieanlage gleichermaßen optimal erfüllen. Fast jeder Vorteil, den ein neues Dichtungsprodukt bietet, wird mit einem Kompromiss bezahlt“, sagt Andreas Nickel. „Dichtungstechnik bedeutet heute nicht die Lieferung eines einzelnen Dichtungsproduktes, sondern ein aus vielen Bausteinen bestehendes Gesamtkonzept, das das Problem des Kunden löst.“

**UMFASSENDE BERECHNUNGEN, ERPROBUNG UND SUPPORT**

ERIKS bietet diese ganzheitliche KNH-Dichtungslösung unter dem Begriff TOTAL FLANGE CARE – alle Dienstleistungen aus einer Hand. Das KNH-Konzept hochspezialisierter Einzelgewerke kann (Co-) Engineering, Produktentwicklung/-design und -herstellung, Beratung, technische Erprobung, Installation, Test- und Entwicklungslabor, Support sowie Dokumentation beinhalten. Bei der Erstellung des Konzeptes prüfen Spezialisten alle Parameter und sprechen eine Empfehlung für eine Dichtung aus. Mit TOTAL FLANGE CARE sind sämtliche Produkte und Dienstleistungen von ERIKS gemeint, die das Problem des Raffineriebetreibers lösen. Dazu zählt z. B. eine Ursachenermittlung mit der Problemdarstellung des Betreibers, Berechnung des IST-Zustandes, ggf. vor-Ort-Besichtigung, Beschreibung möglicher Ursachen, Austausch der alten Dichtung

sowie diverse Berechnungen (Festigkeit der Flansche, Dichtigkeitsnachweis, Berechnung EN1591-1, TÜV-Dokumentation etc.). Kürzlich trat z. B. ein Raffinerie-Kunde mit einem Dichtigkeits-Problem (Bild 4) an ERIKS heran. Die Lösung von ERIKS umfasste u. a. den rechnerischen Nachweis der Flanschverbindungen (Festigkeitsberechnung), die Berechnung der Anziehdrehmomente sowie den Einsatz der KNH-Dichtung (Bild 5). Der Kundennutzen: Zunächst ist die Nachweispflicht gegenüber dem TÜV erfüllt. Darüber hinaus ist der Kunde aufgrund der umfangreichen KNH-Zertifizierung und der wesentlich besseren Produkteigenschaften gegenüber anderen semi-metallenen Dichtungen für die Anforderungen seiner Endkunden gerüstet.

DIAM/DDM Leipzig: Halle C, Stand C38

**Autor**



**HANI RASSEM**  
 Business Unit Manager Industriedichtungen  
 ERIKS Deutschland GmbH  
 45966 Gladbeck  
 Tel.: +49 2043 2057290  
 industriedichtungen@eriks.de