POWER-TO-SAFETY

Norman Richter

Grüner Wasserstoff ist das Schlüsselelement der Energiewende und das nicht nur in Deutschland. Doch mit seiner Erzeugung gehen neue Herausforderungen für Sicherheit und Prozessstabilität einher, insbesondere durch das reaktive Nebenprodukt Sauerstoff. Eine neue Technologie des Dichtungsspezialisten IDT adressiert diese Herausforderung und bringt eine Lösung, die Wasserstoff- und Sauerstoffanwendungen gleichermaßen sicher beherrscht – und das über nationale Märkte hinaus.

Norman Richter, M.Sc.

Produktentwicklung & Anwendungstechnik
IDT GmbH
Tel.: +49 3733 505 135
norman.richter@idt-dichtungen.de.

Die industrielle Erzeugung von Wasserstoff durch Elektrolyse ist ein zukunftsweisendes Verfahren und sicherheitstechnisch anspruchsvoll. Denn bei der Aufspaltung von Wasser entsteht hochreaktiver Sauerstoff. Anlagenbetreiber müssen dadurch nicht nur Wasserstoffprozesse sicher beherrschen, sondern auch die Risiken durch Sauerstoff systematisch kontrollieren.

Um die Sicherheit und den Umweltschutz in Anlagen zur Wasserstofferzeugung und deren Umgebung zu gewährleisten, muss zwingend auf Sauerstoff geschaut werden, der bei der Herstellung als Nebenprodukt entsteht. Denn Chancen und Risiken, die mit der Power-to-Gas-Technologie verbunden sind, liegen dicht beieinander. Und so elementar wichtig die Sicherheit bei der Handhabung und Lagerung von Wasserstoff ist – beim Umgang mit Sauerstoff ist sie essenziell.

Nur mit einer geschlossenen Verfahrenskette, beginnend bei der Materialauswahl über die Weiterverarbeitung und Konstruktion bis hin zu Montage und Einsatz in der Anlage, lässt sich das Gefahrenpotenzial von Sauerstoff auf ein Minimum reduzieren.

RISIKO KLEBSTOFFVERBINDUNG

So können beispielsweise Klebstoffe, die bei der Fertigung konventioneller Dichtungskonstruktionen standardmäßig Verwendung finden, verheerende Auswirkungen für die Anlagensicherheit haben. In sauerstoffführenden Bau- und Anlagenteilen bergen sie das Risiko unerwarteter Ausbrände durch Selbstentzündung. Die Leistungsfähigkeit von Absperrklappen wird durch austretende Klebstoffe nachteilig beeinflusst, und in Kontakt mit metallischen Bauteilen können Klebstoffe zu beträchtlichen Korrosionsvorgängen führen. Ein Dichtungskonzept, das diese Risiken ausschließt, ist für Wasserstoffsysteme essenziell.

Quelle: IDT

Die LE-Safe-Produktreihe von IDT wurde entwickelt, um Risiken bei Anwendungen mit Sauerstoff zu minimieren.

LE-SAFE – EINE SAUBERE LÖSUNG

Mit der Produktreihe LE-Safe bietet IDT eine innovative Dichtungslösung, die exakt hier ansetzt. Bei den Dichtungen werden metallische Träger ohne Klebstoffe mit Reingrafitkomponenten verbunden. Dadurch wird nicht nur das Gefahrenpotenzial reduziert, auch die mechanischen Eigenschaften und Leckageklassen überzeugen im industriellen Einsatz.

Die Dichtungskennwerte übertreffen in vielen Fällen sogar die Werte klassisch geklebter Produkte. Langzeitstabile Materialien sichern die Leistungsfähigkeit über den gesamten Lebenszyklus hinweg.

Quelle: IDT

Die Minimierung des Sauerstoffrisikos erfordert einen vollständig integrierten Ansatz, einschließlich der Handhabung in Reinräumen.

Quelle: IDT/iStock

Die Wasserstoffinitiativen in Europa brauchen grenzüberschreitende Lösungen und fortschrittliche Technologien.

GEPRÜFT. BESTÄTIGT. VERTRAUENSWÜRDIG.

Zur Bewertung der Eignung in Sauerstoffatmosphären wurde eine chargengesteuerte Prüfung durch die Bundesansatlt für Materialforschung und -prüfung (BAM) durchgeführt. Die deutsche Behörde setzt weltweit Standards für die Sicherheit von Produkten und Verfahren in Technik und Chemie.

Die Ergebnisse liegen nahe am Niveau reiner Graphitfolie – ein klares Qualitätsmerkmal. Nicht alle Dichtungen, die auf den ersten Blick geeignet scheinen, erfüllen die BAM-Kriterien durchgängig. Wer auf Nummer sicher gehen will, sollte immer in den Prüfbericht schauen.

EINE DICHTUNG – ZWEI EINSATZGEBIETE

LE-Safe-Dichtungen wurden speziell für Anwendungen in der Anlagenperipherie von Elektrolyseuren sowie für Flanschverbindungen im Wasserstofftransport und in der Speicherung entwickelt. Sie bieten Betreibern die Möglichkeit, mit einer einzigen Dichtung zwei kritische Medien sicher abzudecken – Sauerstoff und Wasserstoff. Das reduziert Aufwand bei

Quelle: IDT

LE-Safe-Dichtungen verzichten vollständig auf Klebstoffe und verwenden Graphit, der von der BAM für den Sauerstoffeinsatz geprüft wurde.

Lagerhaltung, Montage und Dokumentation.

GLOBALE MÄRKTE, KLARE STANDARDS

Die Transformation hin zu einer wasserstoffbasierten Energiewirtschaft ist längst kein rein nationales Vorhaben mehr. In Europa, Asien und Nordamerika entstehen mit hoher Geschwindigkeit grenzüberschreitende Projekte. Elektrolyseure in Spanien beliefern Industrien in Deutschland, Pipelines verbinden Nord- und Südeuropa, Speicherlösungen entstehen auf regionaler wie kontinentaler Ebene.

Für Komponentenhersteller bedeutet das: Anlagen müssen unter verschiedenen Klimabedingungen, in unterschiedlichen regulatorischen Rahmen und unter variierenden technischen Standards sicher funktionieren.

Dichtungslösungen wie LE-Safe begegnen dieser Realität mit einem klaren Konstruktionsprinzip. Sie setzen auf materialtechnische Integrität, hohe chemische Stabilität und eine Fertigungstechnologie, die nicht nur einzelne Zertifikate erfüllt, sondern auch den komplexen Anforderungen internationaler Betreiber gerecht wird.

In der Praxis zeigt sich das bei Genehmigungsverfahren, bei der Auswahl von Betriebsstoffen oder bei der Integration in bestehende Anlagen. Führende europäische Standards dienen vielen Engineering-Teams weltweit als Orientierung – insbesondere bei Anwendungen, in denen reaktive Gase wie Sauerstoff und Wasserstoff im Spiel sind.

Eine Dichtung, die strenge Kriterien verlässlich erfüllt – wie etwa Reinheit, BAM-Freigabe und Materialkombination – bietet globalen Industriepartnern einen entscheidenden technischen Vorsprung sowie Planungssicherheit bei internationalen Großprojekten und dezentralen Anwendungen, die zügig umgesetzt werden müssen. Im wachsenden Wettbewerb um Zeit, Sicherheit und Standardkonformität ein klarer Gewinn.

ZUKUNFTSSICHERHEIT IN EINEM ZUNEHMEND REGULIERTEN UMFELD

Mit Blick auf sich wandelnde regulatorische Rahmenbedingungen – etwa bei Emissionen aus Produktionsprozessen oder der Diskussion um den künftigen Einsatz per- und polyfluorierter Alkylsubstanzen (PFAS) – wächst der Bedarf an nachhaltigen, hochreinen und hochleistungsfähigen Werkstoffen. IDT begleitet diesen Wandel aktiv, mit bewährter PTFE-Kompetenz und innovativen Alternativen wie LE-Safe, das ganz ohne Klebstoffe oder synthetische Beschichtungen auskommt. Diese Lösungen zeigen, wie Dichtleistung, chemische Stabilität und regulatorische Anforderungen miteinander in Einklang gebracht werden können. Gleichzeitig prägen internationale Normen – von der BAM bis hin zu ISO/EN – die Anforderungen an industrielle Dichtungssysteme künftig noch stärker.

EUROPÄISCH DENKEN, TECHNISCH HANDELN

Die europäische Wasserstoffstrategie – etwa das Projekt European Hydrogen Backbone (EHB) – macht deutlich: Für eine sichere Energiezukunft braucht es nicht nur grünen Strom, sondern auch technische Lösungen, die über Ländergrenzen hinweg funktionieren. Technologien wie LE-Safe, die in Deutschland unter höchsten Anforderungen entwickelt werden und international einsetzbar sind, leisten dazu einen entscheidenden Beitrag.

Als aktives Mitglied im Innovationscluster Wasserstoff Sachsen (HZwo) und Teilnehmer an der ersten deutsch-spanischen Wasserstofftagung in Madrid bringt IDT seine Expertise gezielt in europäische Kooperationen ein. Das von der Deutsch-Spanischen Handelskammer in Spanien organisierte Event versammelte rund 100 Teilnehmende aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik beider Länder, um Potenziale, Herausforderungen und technologische Ansätze entlang der Wasserstoffwertschöpfungskette gemeinsam zu diskutieren. Im Fokus standen dabei vor allem die Themen Wasserstoffproduktion sowie Infrastruktur und Speicherung.

Quelle: IDT

Die Reinigung von Dichtungen für den Einsatz in sauerstoffführenden Bauteilen erfolgt im zertifizierten Reinraum.

Die dort geführten Gespräche und geknüpften Partnerschaften zeigen: Internationale Wasserstoffprojekte benötigen kompatible Technologien, die unterschiedliche Anforderungen zuverlässig zusammenführen.

Mit LE-Safe leistet IDT einen konkreten Beitrag zur sicheren, nachhaltigen und skalierbaren Wasserstoffinfrastruktur Europas und zeigt, wie vorausschauendes Engineering, Qualität und Internationalisierung gemeinsam den Weg in die Energiezukunft ebnen.