

Trockenlaufende Hochdruckkompressoren – Schlüsselkomponenten für nachhaltige Technologien zur Energiewende

Melanie Maier

Als zentrales Element der Energiewende gelten Technologien, die Wasserstoff erzeugen sowie einsetzen, da bei dessen Verbrennung lediglich Wasser entsteht. Ein Umdenken im Sinne der Nachhaltigkeit findet in vielen Sektoren statt, denn Wasserstoff stellt beispielsweise in der Mobilität, im Bereich der Wärmeversorgung sowie in der chemischen Industrie eine umwelt- und klimaschonende Alternative zu den bisherigen Energieträgern wie Mineralölprodukten, Erdgas bzw. Kohle dar. Darüber hinaus kann mit Wasserstoff überschüssige Energie sinnvoll auf elektrochemischem Weg gespeichert und für andere Anwendungen bereitgestellt werden.

Ob die Erzeugung von Wasserstoff aus Biomasse über ein Synthesegas erfolgt, durch Wasserspaltung mit Strom und Wärme, oder durch die Reformierung aus Erdgas – jeder Herstellungsprozess bringt eigene Herausforderungen mit sich. Diese stellen bei der Verdichtung sowie effizienten Verwendung des Energieträgers wiederum maßgebliche Anforderungen an die technischen Anlagen, wie zum Beispiel Ölfreiheit oder speziell erforderliche Speicherdrücke.

Die ein- und zweistufigen trockenlaufenden Kolben- sowie Membranverdichter aus dem Hause Mehrer Compression bieten dank ihrer individuellen prozess- und anwenderspezifischen Auslegung auch für Anwendungen im Wasserstoff-Bereich optimale Wirkungsgrade. Aufgrund ihrer modularen Bauweise und Antriebsleistungen von 3–350 kW lassen sie sich in verschiedenartige Anlagensysteme integrieren. Das breite Produktportfolio des Herstellers aus Süddeutschland bietet sowohl Systeme im Niederdruckbereich als auch Lösungen mit sehr hohen Enddrücken bis 1000 bar, so dass verschiedene industrielle

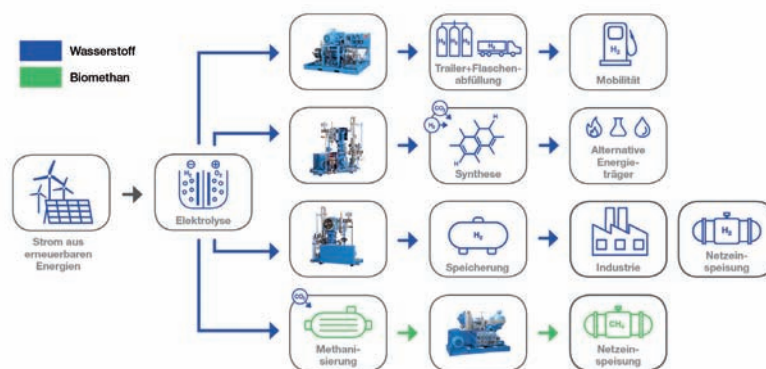


Abb. 1: Die unterschiedlichen Herstellungsprozesse sowie Endanwendungen von Wasserstoff stellen individuelle Herausforderungen an die eingesetzte Verdichtertechnologie. Aufgrund der Modularität lassen sich die ölfreien Kompressoren problemlos in verschiedenste Anlagensysteme integrieren.

Anwendungen von Wasserstoff umgesetzt werden können.

Durch das klare Statement der „absolut ölfreien Verdichtung“ des Kompressorenherstellers ist für den Kunden im weiteren Prozess kein nachgeschaltetes, aufwendiges Reinigungsverfahren des Gases erforderlich. Die jahrzehntelange Erfahrung beim Umgang mit feuchten oder besonders trockenen Gasen begünstigt den Einsatz der Kompressoren bei Wasserstoff-Anwendungen. Als Vorreiter am Markt produziert der Anbieter sämtliche prozessrelevante Bauteile seiner Kompressoren inhouse. Durch die damit sichergestellte gleichbleibend hohe Qualität in Kombination mit der großen Flexibilität bei der Produktgestaltung kann das Unternehmen mit seinen Lösungen auch speziellen Kundenanforderungen gerecht werden.

Beispielsweise werden Verdichter bereits erfolgreich bei Kunden eingesetzt, die mit dem Dampf-Elektrolyseverfahren Wasserstoff herstellen. Damit das dabei entstehende wasserdampfgesättigte Gas den Verdichter nicht zerstört, müssen die Wasserpartikel im laufenden Betrieb eliminiert

werden. Durch eine sinnvolle Gestaltung der Kompressorenpackages mit automatisch arbeitenden Kondensat ausschleusungseinheiten wird eine schrittweise Abscheidung dieser Wasserpartikel ermöglicht. Eine dem Prozess nachgeschaltete Trocknungs- und Reinigungsstufe sorgt anschließend für die finale Gasqualität. So kann die Verdichtung von wasserdampfgesättigtem Wasserstoff problemlos verwirklicht werden.

Besonders trockene Gase stellen wiederum andere Anforderungen an die Kompressorenanlagen. Bei den Kolbenkompressoren des Balingen Unternehmens kommen beispielsweise langjährig weiterentwickelte Dichtungsmaterialien zum Einsatz, die sich hinsichtlich ihres Verschleißverhaltens nicht von Dichtungen für feuchte Gase unterscheiden.

Durch die verschiedenen am Markt etablierten Elektrolysearten entstehen immer wieder neue Anforderungen an die Verdichter. Im Bereich der Mobilität unterstützen öl- und leakagefreie Membrankompressoren bereits die größten Wasserstofftankstellen weltweit. Hier gilt es die Befüllung der Pufferspeicher mit sehr hohen Drücken

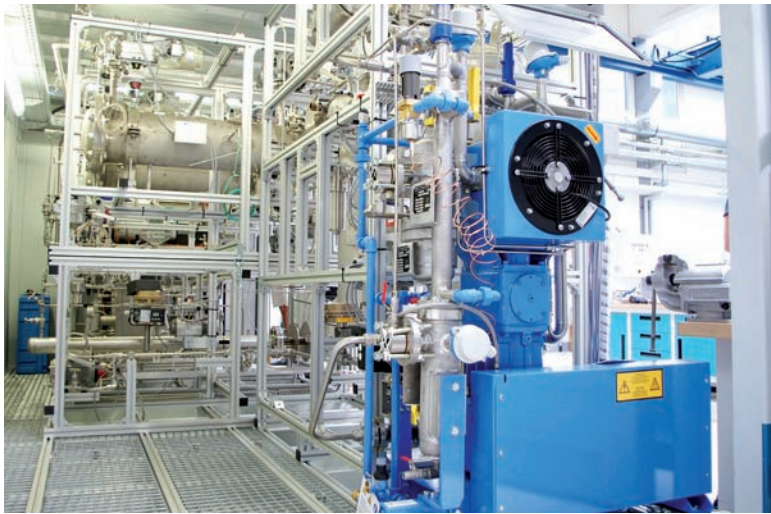


Abb. 2: Als weltweiter Pionier im Bereich der Wasserstoffspeicherung auf Basis flüssiger, organischer Wasserstoffträger setzt die Hydrogenious Technologies GmbH aus Erlangen luftgekühlte Kompressoren von Mehrer ein (Photo®: Hydrogenious Technologies GmbH).

von 350–1000 bar gepaart mit hohen Förderraten umzusetzen, um wiederum kurze Betankungszeiten für Pkws, Busse oder Flurförderfahrzeuge zu gewährleisten. Dabei steht Mehrer in ständigem Austausch mit den Herstellern und Anlagenbauern, um die Optimierung der Einzelkomponenten weiter voranzutreiben.

Auch im ersten kommunalen Anwendungszentrum für die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Herten/Deutschland stellen Kompressoren des Anbieters ein wichtiges Bindeglied zwischen Erzeugung und Speicherung des Wasserstoffs dar. Im Jahr 2017 konnte eine Lösung implementiert werden, die von den Kom-

pressor-Spezialisten bereits schlüsselfertig geliefert wurde.

Neben vielen weiteren erfolgreich umgesetzten Industrieprojekten werden Kompressoren des süddeutschen Unternehmens weltweit auch in diversen Pilot- und Demonstrationsanlagen zur Wasserstoff-Verdichtung eingesetzt. Forschungseinrichtungen wie beispielsweise die e-gas-Anlage in Werlte nutzen die Verdichter im Bereich der Methanisierung (Power-to-Gas). Der hierbei erzeugte Wasserstoff wird mithilfe der Verdichter zwischengespeichert und unter Zugabe von Kohlenstoffdioxid methanisiert. Dieses synthetische Erdgas, auch e-gas genannt, wird anschließend von Hochdruckkompressoren in das Erdgasnetz eingespeist. Aus dem Gasnetz lässt sich die Energie bei Bedarf wieder ins Stromnetz zurückführen. Durch diese Technologie kann das Problem der Speicherung überschüssigen Wind- und Solarstroms langfristig gelöst sowie konventionelles Erdgas andernorts ersetzt werden.

Aufgrund der breiten Expertise der Mehrer Compression GmbH im Umgang mit anderen brennbaren und zum Teil toxischen Prozessgasen wie zum Beispiel Biomethan oder Kohlenstoffdioxid sowie der Langzeitstabilität der Anlagen werden die ölfreien Kompressoren in vielen weiteren Anwendungsbereichen von Wasserstoff eingesetzt. Die Lösungen des Herstellers aus Baden-Württemberg tragen als Prozesskomponente maßgeblich dazu bei, nachhaltige Wasserstoff-Projekte weiter voranzutreiben und dadurch die Energiewende ein Stück greifbarer zu machen.



Abb. 3: Der Kompressorenhersteller aus Balingen liefert schlüsselfertige Lösungen, die vorab auf die kundenseitigen Anforderungen angepasst wurden.

Autor: Melanie Maier,
Marketing & PR Manager,
Mehrer Compression GmbH,
Balingen, Deutschland