

Gas-Hochdruckprüfungen

Johannes Schäfer GmbH



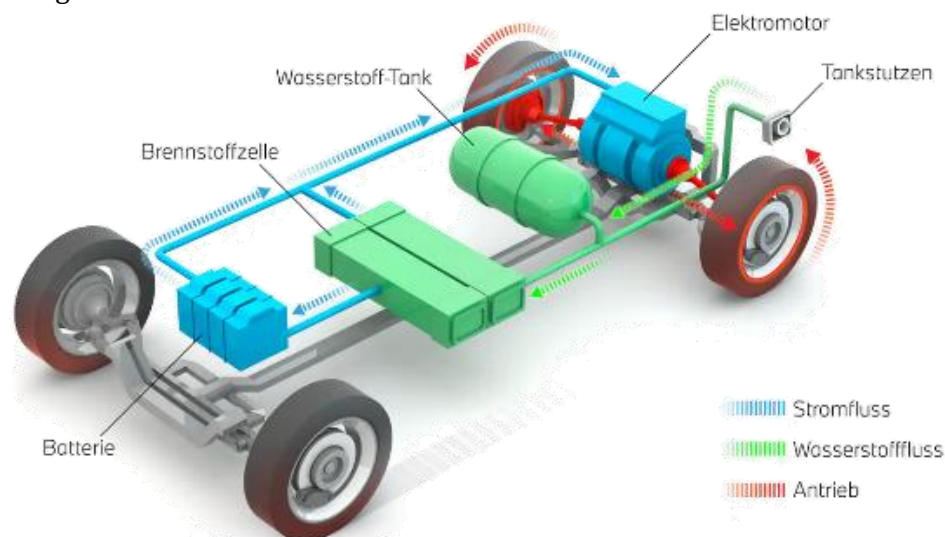
Einleitung

Die Bauteile in gasführenden Anwendungen, wie bspw. hochmoderne Wasserstoffanwendungen, müssen härtesten Anforderungen genügen. Gerade der Einsatz in mobilen Anwendungen, bspw. Off-Highway Applikationen oder im klassischen Automotivbereich, stellt höchste Anforderungen. Daher müssen die Ventile auf Herz und Nieren geprüft werden, um Ausfälle sicher ausschließen zu können.

Im Automobilssektor ist derzeit vieles im Umbruch. Neben batterieelektrischen Antrieben werden auch Antriebe auf Wasserstoffbasis diskutiert. Der Wasserstoff dient hierbei als Energieträger. Dieser wird durch Hydrolyse aus erneuerbaren Energien gewonnen, anschließend verdichtet und gespeichert. In der Endanwendung erfolgt die Entspannung auf ein moderates Druckniveau und die Zuführung des vorbereiteten Gases zum Antrieb.

Auf dem Weg von der Erzeugung des Wasserstoffs bis zum Verbrauch sind einige Zustandsänderungen notwendig: Komprimieren, Leiten, Erwärmen, Speichern, Entspannen, Kühlen. Und dafür wird geeignete Technik benötigt, die diese Aufgaben sicher erfüllt. Besonders die Onboard-Technik muss dabei unter allen Bedingungen, denen das Fahrzeug ausgesetzt wird, funktionieren. Daher sind Tests und Prüfungen zur Sicherstellung der Produktqualität unabdingbar.

(Bildquelle: BMW)



Die Johannes Schäfer GmbH ist Hersteller von hochautomatisierten Prüfständen für die Automobilindustrie und andere Branchen. Als Experten im Bereich des Fluidhandlings haben wir vielfältige Erfahrungen in der Erzeugung und dem Handling von Hoch- und Höchstdrücken zur Prüfung von Bauteilen. Im Bereich von Gasprüfungen hat das Unternehmen neue Konzepte zur Generierung der Prüfdrücke von 1.500 bar und darüber hinaus entwickelt, die den klassischen Konzepten im Hinblick auf Energieeffizienz und Regelbarkeit deutlich überlegen sind.

Und das bei moderaten Investitionskosten.

In diesem Beitrag werden die Grundzüge der klassischen Konzepte beschrieben, das neue Konzept der Johannes Schäfer GmbH skizziert und ein Vergleich zwischen beiden gezogen.

Inhalt

Einleitung	2
Klassische Konzepte	3
Das Schäfer Konzept	4
Fazit	5
Ihr Kontakt	6

Klassische Konzepte

Hochdruck im Gas wird für viele Anwendungen benötigt. Klassischerweise werden dazu druckluftbetriebene Druckübersetzer eingesetzt. In diesem Abschnitt erläutern wir die Funktionsweise, die Vorteile dieser Technologie aber auch die strukturellen Nachteile.

Die Funktion von pneumatischen Druckübersetzern basiert auf unterschiedlich großen Flächen. Diese Flächen sind mechanisch miteinander verbunden, sodass die Kraft, die die eine Seite erzeugt, sich auf der anderen Fläche fortsetzt. Typischerweise sind diese Druckübersetzer symmetrisch aufgebaut, sodass immer Gas in den Hochdruckbereich gepresst werden kann.

Die Bauform dieser Druckübersetzer basiert auf einem Doppelkolben, der periodisch hin und her bewegt wird. Der Kolbenraum der Hochdruckseite wird mit Gas befüllt und dann von der Seite mit der großen Kolbenfläche komprimiert. Der Druckanstieg erfolgt dabei relativ langsam. Ist der Druck im Kolbenraum gleich dem Druck auf der Hochdruckseite, öffnet ein Ventil und entlässt den Druck im Kolbenraum in den Hochdruck.

Durch die sehr einfache Bauweise ist ein stabiler Betrieb möglich. Nachteilig erweisen sich die folgenden Punkte:

- Keinerlei Kontrolle über den Druckverlauf

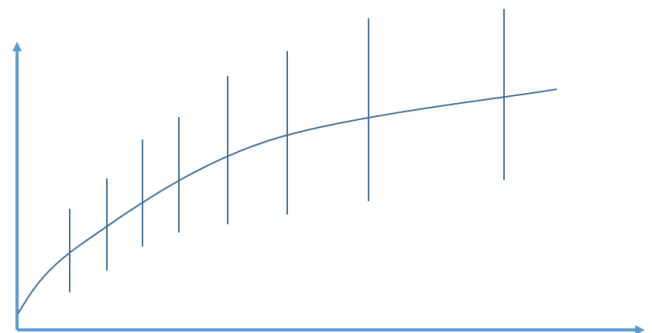
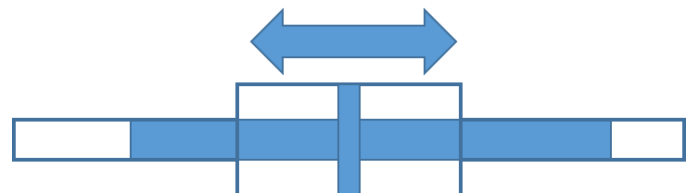
Die Regelung der Kompression erfolgt ausschließlich über Kräftegleichgewichte. Eine exakte Kontrolle der Druckrampen ist nicht möglich.

- Drucksprünge im Hochdruck
Durch das periodisch hin- und herfahren des Druckübersetzers

kommt es zu Drucksprüngen im Hochdruck. Beim Einsteuern in den Hochdruck schießt der Druck hoch, beim Aussteuern fällt der Druck sehr stark ab.

- Extrem Energieintensiv

Durch den Druckluftantrieb werden immense Energiemengen benötigt, die aufwendig erzeugt werden müssen. Hintergrund ist die ineffiziente Nutzung von pneumatischen Systemen, die bei dynamischen Anwendungen voll zum Tragen kommt.



Das Schäfer Konzept

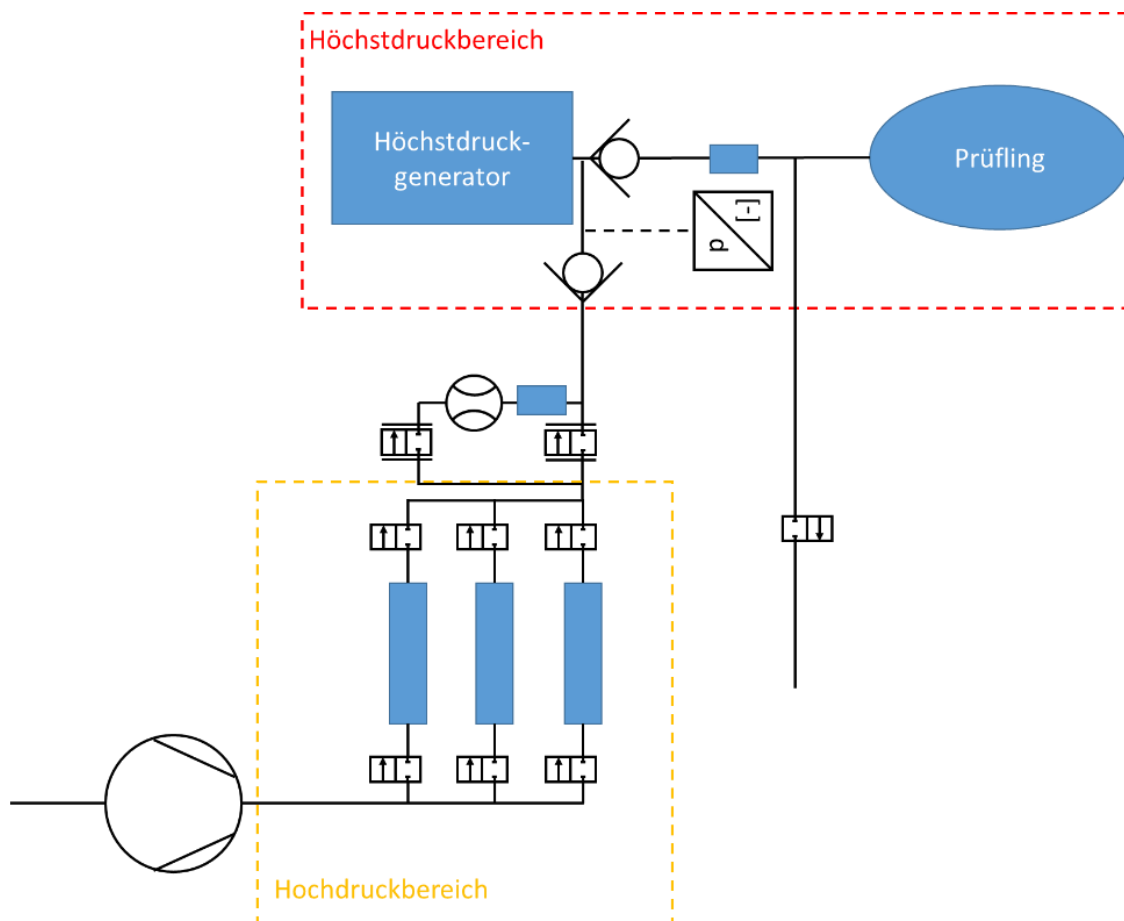
Klassische Konzepte zur Hochdruckerzeugung von Gas verwenden einen Druckübersetzer zur Generierung des Hochdrucks. Neben dem Vorteil des stabilen Betriebs weisen diese Konzepte auch einige Nachteile auf, wie Unkontrollierbarkeit des Druckverlaufs, Drucksprünge und extremer Energiebedarf. Mit dem neuen Konzept der Johannes Schäfer GmbH werden die Nachteile vermieden. Erste Projekte zeigen darüber hinaus, dass die Investitionskosten vergleichbar sind.

Das Konzept sieht vor, die Druckerzeugung unmittelbar durchzuführen – unter Vermeidung der Zwischenwandlung in pneumatischen Druck. Dadurch werden die gesamten schlechten Wirkungsgrade vermieden, die bei der Wandlung von elektrischer Energie in Druckenergie und dann in höhere Druckenergie anfallen. Der Hochdruck wird unmittelbar aus elektrischer Energie generiert.

Dadurch können die Vorzüge der Regelung elektrischer Anlagen genutzt werden, wodurch eine perfekte Regelbarkeit des Druckverlaufs möglich ist. Zudem gehören Drucksprünge, wie im klassischen Konzept, damit der Vergangenheit an.

Das Konzept kann darüber hinaus perfekt auf jede geforderte Taktzeit angestimmt werden. Dies wird durch Zwischenspeicher realisiert, die verschiedenen Druckniveaus abspeichern. Eine schnelle Vorfüllung und damit ein schnelle Erreichung des Zieldrucks ist damit leicht möglich.

Außerdem können mit dem Schäfer Konzept unterschiedliche Gas in einer Anlage gefahren werden. Der Gasaustausch erfolgt vollautomatisch und ist innerhalb von 2 Minuten abgeschlossen.



Fazit

Hochdruckprüfungen mit Gasen werden aufgrund der aktuellen wirtschaftlichen Entwicklungen immer wichtiger. Klassische Druckerzeugungskonzepte weisen einige spezifische Nachteile auf. Abhilfe schafft das neue Konzept der Johannes Schäfer GmbH.

Neben der Vermeidung von Druckstößen und des massiven Energieeinsatzes in klassischen Konzepten können genaue Druckrampen gefahren werden.

Weiterhin ist die für die Johannes Schäfer GmbH typische Anlagenautomatisierung implementierbar. Wir stimmen ihre Anforderungen an Automatisierung exakt ab. Dazu gehört neben der eigentlichen Prüfung die Datenaufbereitung und -dokumentation, die Erstellung von Prüfprotokollen und die Anbindung an ERP-Datenbanken. Auf der Basis unseres erprobten LABView-Frames können auch zukünftige Anpassungen leicht erfolgen.

Sprechen Sie uns an. Wir helfen Ihnen gerne bei der Generierung von Höchstdruckprüfungen!



Ihr Kontakt

„Wir bei Schäfer denken auch immer an den Kunden hinter dem Kunden. Mit dieser Philosophie sind wir in der Lage, die besten Prüfstände für unsere Partner zu liefern.“

-Timo Schäfer-

Timo Schäfer studierte Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau an der Universität Siegen. Nach ersten Stationen in der Wirtschaft übernahm er 2008 als geschäftsführender Gesellschafter die technische Leitung der Johannes Schäfer GmbH. Mit ihm entwickeln hoch spezialisierte Ingenieure Lösungen für individuelle Prüfaufgaben.



Timo Schäfer

Technischer Geschäftsführer Johannes Schäfer GmbH

und

Experte für Gasprüftechnik

Timo.Schaefer@js-gmbh.com

