

## "Bei LNG-Terminals Wasserstoff gleich mitdenken"

Düsseldorf (energate) - Vor dem Hintergrund der aktuellen Energiekrise ist der Bau von LNG-Terminals sehr dringlich. Da es sich hierbei um langfristige Investitionen handelt, ist es ratsam, Terminals auch für den Import von grünen Gasen, wie zum Beispiel flüssigem Wasserstoff (LH2), zu nutzen. Wenn die LNG-Terminals im Winter einen Gasnotstand mit seinen Folgen für Industrie und Bevölkerung verhindern, sind die Kosten für einen Neubau von LH2-Terminals im Vergleich dazu jedoch vermutlich gering. Ein Gastkommentar von Hanna Seefeldt, VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt Um ein LNG-Terminal auf LH2 umzustellen, ist es vor allem sinnvoll, dass mindestens die langlebigen Großkomponenten, wie beispielsweise die Tanks, von Beginn an nicht nur für LNG, sondern auch für LH2 geeignet sind. Zu beachten sind hierbei vor allem die deutlichen Temperaturunterschiede: Flüssiges Erdgas hat eine Temperatur von minus 163 Grad Celsius und flüssiger Wasserstoff von minus 253 Grad Celsius. LNG-Terminals auf LH2 umstellen Die Anforderungen an die thermische Isolierung werden damit deutlich höher gesetzt. Die Anforderungen an die metallischen Werkstoffe fallen ebenfalls etwas höher aus, jedoch nicht so dramatisch: Bereits heute werden im LNG-Bereich Stähle eingesetzt, die sich für Wasserstoff grundsätzlich eignen. Ist dies jedoch nicht der Fall, kann es zu Versprödun-

gen und Rissen im Material kommen. Für die Regasifizierung von flüssigem Wasserstoff benötigt man eine ähnliche (0,35 MJ/Nm<sup>3</sup>) Wärme wie bei LNG (0,6 MJ/Nm<sup>3</sup>), bei einem etwas niedrigeren Heizwert von Wasserstoff (10,7 MJ/Nm<sup>3</sup> versus 35,7 MJ/Nm<sup>3</sup> beim Erdgas). Es würde sich anbieten, die Verdampfer für die Regasifizierung modular erweiterbar zu gestalten, um die nötige Flexibilität bezüglich der erforderlichen Wärmeleistung zu erreichen. Generell wäre es vernünftig, Umgebungswärme (Luft, Seewasser) zur Anwärmung anstelle der Verbrennungswärme einzusetzen. Für die größeren kühleren Luft- und Wassermengen muss jedoch die Umweltverträglichkeit überprüft werden, etwa der Einfluss auf das betroffene Ökosystem. Die LH2-Kälte ist auch energetisch sehr wertvoll, denn aus dieser Kälte lässt sich theoretisch 1,7-mal so viel Kälte gewinnen als aus Erdgas (1,3 MJ/Nm<sup>3</sup> versus 0,75 MJ/Nm<sup>3</sup>). Daher sollte man die LH2-Kälte nach Möglichkeit nutzen, etwa für Prozesskälte-Anwendungen in der Industrie. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Umgang mit dem Boil-off-Gas, welches durch die LH2-Verdampfung im Speicherbehälter (bedingt durch unvollkommene thermische Isolation) entsteht. Dieses kann verdichtet und in eine Pipeline eingespeist werden, die hierbei genutzten Verdichter müssen ebenfalls wasserstoffgeeignet sein. Mit der Entwicklung einer Wasserstoffinfrastruktur

beschäftigen sich die Wasserstoff-Leitprojekte TransHyDE und H2Mare. Zudem befasst sich der VDI mit der Standardisierung von Power-to-X-Technologien. LNG-Terminal: Betrieb mit Wasserstoff von Anfang an mit planen Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass ein Terminal, welches für LNG und später für LH2 genutzt werden kann, am besten gleich so geplant und gebaut werden muss, als würde es ausschließlich mit flüssigem Wasserstoff betrieben. Eine spätere Nachrüstung ist zwar möglich, aber wirtschaftlich nicht sinnvoll, da zu viele Großkomponenten ausgetauscht werden müssten. Noch ist allerdings nicht klar, in welcher Form Wasserstoff zukünftig transportiert wird, als LH2 oder alternativ transformiert in Form von beispielsweise grünem Ammoniak oder grünem Methan. Sofern das Ammoniak direkt genutzt werden kann, könnte dies Vorteile gegenüber LH2 haben. Wird das grüne Ammoniak wieder in Wasserstoff transformiert, sind die Energieverluste so groß, dass dieser Weg zumindest gegenwärtig schlechter als der LH2-Import abschneidet. Wenn sich aber in der Zukunft zeigt, dass das Verschiffen in Form von Ammoniak oder grünem Methan wirtschaftlicher ist, so könnten sich die zusätzlichen Investitionen für "H2-Readiness" jedoch auch als Fehlinvestition erweisen.