

Ausschreibung einer

Masterarbeit

Thema:

Entwicklung eines Kompressorkonzeptes aus Metallhydrid- und Verdrängertechnologie für die Kopplung mit atmosphärischen Elektrolyseuren

Development of a compressor concept based on metal hydride and displacement technology for coupling with atmospheric electrolyzers

Ausgangssituation:

Die Professur für Angewandte Werkstofftechnik der Helmut-Schmidt-Universität forscht in Kooperation mit dem Institut für Wasserstofftechnologie des Helmholtz-Zentrum hereon an neuen Möglichkeiten der Wasserstoffspeicherung und -kompression auf Basis von Metallhydriden. Die Kompression von Wasserstoff mit Kolbenkompressoren bringt zahlreiche technische Herausforderungen wie Vibrationen, Pulsation im komprimierten Gasstrom und hohe Anforderungen an Dichtungen mit sich, die sich auch ökonomisch beispielsweise in der Notwendigkeit weiterer Anlagenteile wie Pufferspeicher niederschlagen. Hohe Betriebskosten sind ein weiterer Nachteil dieser mechanischen Kompressoren.

Metallhydridkompressoren hingegen nutzen die reversible chemische Reaktion von Wasserstoff und bestimmten pulverförmigen Legierungen, um Wasserstoff zu komprimieren. Dabei arbeiten sie als Wärmekraftmaschinen und nutzen das temperaturabhängige chemische Gleichgewicht, um den Wasserstoff abwechselnd zu absorbieren und unter höherem Druck wieder zu desorbieren. Somit können sie im Wesentlichen ohne bewegliche Teile und unter Ausnutzung von Abwärme anderer Prozesse betrieben werden.

Beide Kompressortechnologien weisen gewisse Vor- und Nachteile hinsichtlich Druckniveaus und Volumenströmen auf. Mit einer Kombination beider Technologien können die Nachteile reduziert und ein insgesamt effizienteres System erreicht werden.

In Zusammenarbeit mit dem Hamburg Green Hydrogen Hub (HGHH), das im Jahr 2027 mit einem 100 MW Elektrolyseur für kommerzielle Wasserstofferzeugung im Hamburger Hafen am Standort des ehemaligen Kohlekraftwerks Moorburg ans Netz geht, soll die Eignung eines solchen Konzeptes für die dortigen Betriebsbedingungen untersucht werden.

Masterarbeit:

In der Masterarbeit soll ein Konzept zur Kombination von mechanischen mit Metallhydridkompressoren entwickelt werden. Besonders zu berücksichtigen sind dabei die Betriebsparameter des geplanten atmosphärischen Elektrolyseurs in Moorburg und die Nutzung der anfallenden Abwärme. Der/die Student/in arbeitet dafür in engem Austausch mit dem HGHH, zu einem Anteil auch vor Ort in Moorburg, zusammen.

An der HSU bzw. am Hereon stehen experimentelle Aufbauten und digitale Modelle für die Systemsimulation zur Verfügung, die für diese Studie angewandt und erweitert werden sollen.