

## Technisch-wirtschaftliche Auswertung von grüner Wasserstoffproduktion aus Offshore- Windkraft

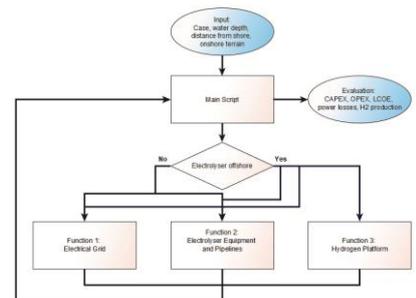
Offshore Windfarmen werden in Zukunft grösser und aufgrund von besseren Windverhältnissen immer weiter weg von der Küste gebaut. Dies bringt einige Herausforderungen bei der Elektrizitätsübertragung an Land mit sich. Bisher wurde der Strom mit HVAC- oder HVDC-Kabeln übertragen. Aufgrund von technischen und wirtschaftlichen Überlegungen findet jedoch die Offshore-Wasserstoffproduktion Aufschwung. Deren Ziel ist es, die gesamte Produktion aufs Meer zu verlagern und den Wasserstoff mittels Unterwasserpipelines zu transportieren. Der hierbei produzierte Wasserstoff kann an Land im Transportsektor, der chemischen Industrie, zu Heizzwecken entweder direkt verwendet werden oder er wird für den späteren Gebrauch gespeichert. Zurzeit sind einige Projekte in Planung, bei welchen auch namhafte Unternehmen der Branchen teilnehmen.

In dieser Bachelorarbeit wurde die technische und wirtschaftliche Machbarkeit der Wasserstoffproduktion mittels Offshore-Windfarmen untersucht. Für die ökonomische Analyse wurden in MATLAB die nötigen Kostenmodelle erstellt. Diese basieren auf Angaben aus einer ausführlichen Literaturrecherche. Ausserdem wurden Lastflussberechnungen in PowerWorld durchgeführt, um den Einfluss der Windfarm und der Elektrolyseure bei Netzanschluss zu simulieren. Mittels Stromkäufen und -verkäufen wurden die Elektrolyseure unterschiedlich ausgelastet und skaliert. Zudem wurden die drei folgenden Fälle untersucht: i) die Elektrolyseure sind offshore installiert, ii) an der Küste und iii) im Landesinneren. Mithilfe des Modells konnte die Kapazität des existierenden Stromnetzes bewertet und potenzielle Überlastungen gefunden werden. Ausserdem konnte gezeigt werden, dass die Auslastung der Elektrolyseure durch einen Netzanschluss um 20 % gesteigert werden kann. Die Kostenberechnungen haben ergeben, dass bei hohen Kapazitäten die LCOH in Zukunft mit denen der konventionellen Wasserstoffproduktion konkurrenzfähig werden könnten.



Diplomierende  
Michelle Glaser  
Matthias Lang

Dozent  
Mirko Bothien



Die wichtigsten Ein- und Ausgänge des MATLAB-Skripts in einem Flussdiagramm dargestellt. Je nach Standort der Elektrolyseure werden die drei Funktionen «Electrical Grid», «Electrolyser Equipment and Pipelines» und «Hydrogen Platform» berechnet.

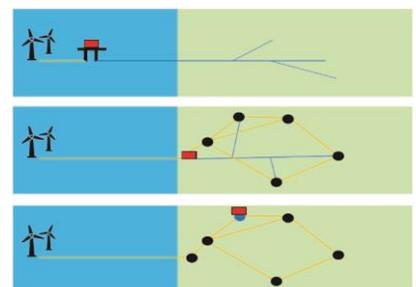


Abbildung der drei untersuchten Fälle. Im ersten Fall (oben) steht der Elektrolyseur (rot) offshore. Im zweiten und dritten Fall stehen die Elektrolyseure an Land an der Küste (mitte) oder im Inland (unten).