

Hydrogen at the EuroAirport – Development of an Introduction and Developmentstrategy

Um dem Pariser Abkommen gerecht zu werden, hat sich die Europäische Union das Ziel von netto-null Treibhausgasemissionen bis 2050 gesetzt. Mit Optimierungen ist dies kaum zu erreichen, weshalb revolutionäre Massnahmen wie alternative Energieträger ergriffen werden müssen. Neben nachhaltigem Kerosin (SAF), können dies Batterien oder Wasserstoff sein. Airbus sieht das Potenzial in Wasserstoff, weshalb für 2035 ein solches Flugzeug angekündigt wurde. Damit einher geht jedoch die Herausforderung, eine entsprechende Infrastruktur bereitzustellen, da dies eine völlig neue Technologie ist.

In Zusammenarbeit mit dem EuroAirport Basel-Mulhouse untersucht diese Studie, wie sich die Nachfrage an Wasserstoff am Flughafen unter Einbezug aller möglichen Interessenten entwickeln wird. Es sollen die bestmöglichen Strategien ausgearbeitet werden, um die Nachfrage decken zu können. Dabei werden auch die Kosten miteinbezogen.

Die Bestimmung der Nachfrageentwicklung basiert auf einer Analyse der möglichen Entwicklung des Wasserstoff-Ökosystems. Literatur wie auch Befragungen möglicher Interessenten werden dazu herangezogen. In einem weiteren Schritt werden die verschiedenen Infrastrukturmöglichkeiten zuerst quantitativ über die Kosten und danach qualitativ mittels SWOT analysiert.

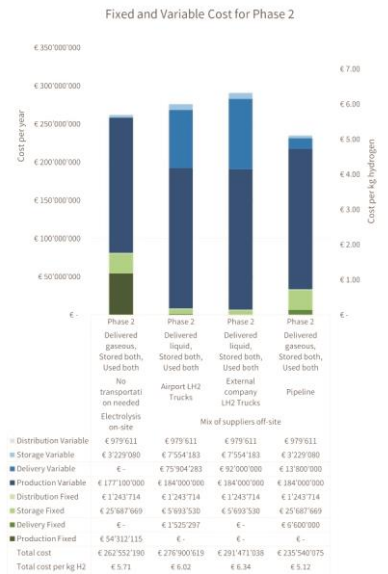
Es wurden zwei unterschiedliche Nachfragecharakteristiken identifiziert. In einer ersten Phase ist die Nachfrage tiefer mit 50 Tonnen im Jahr. Der Wasserstoff wird dabei in gasförmigem Aggregatzustand verwendet. In der zweiten Phase, wenn die Wasserstoffflugzeuge auf dem Markt sind, wird die Nachfrage auf 46'000 Tonnen im Jahr 2050 steigen. Dieser wird dann zum Grossteil in flüssiger Form verwendet.

Aufgrund dieses Resultates wird auch die Strategie in zwei Phasen unterteilt. In der ersten Phase ist eine Komplettlösung mittels Lastkraftwagen (LKW) einer externen Firma oder eine Elektrolyse am Flughafen die beste Lösung. Dabei variieren die Investitionskosten von 2 - 3.2 Millionen Euro und ein Kilogramm Wasserstoff wird ungefähr 12 Euro kosten. In der zweiten Phase ist entweder eine Pipeline, LKWs oder eine Elektrolyse vor Ort ist die beste Lösung. Die Investitionskosten belaufen sich dabei auf 283, 60 und 658 Millionen Euro. Ein Kilogramm Wasserstoff wird bei der ersten und letzten Lösung in etwa fünf Euro kosten. Bei den LKWs wird ein Preis von über sechs Euro erwartet, da die Gesamtkosten wesentlich höher sind. Der tiefere Preis gegenüber der ersten Phase ist auf den Skalierungseffekt zurückzuführen.



Diplomierende
Eric Hunn
Silvan Möckli

Dozent
Andreas Wittmer



Die Grafik zeigt die jährlichen Gesamtkosten und die Kosten pro Kilogramm für die verschiedenen Optionen in der zweiten Phase. Die korrespondierenden Investitionskosten belaufen sich von links nach rechts auf 658, 69, 60 und 282 Millionen Euro. Dies zeigt, dass sich hohe Investitionen lohnen. Dabei sind die Kosten ohne mögliche Subventionen, welche diese senken würde, und mit den heutigen Werten berechnet.