

## **Die zukünftige Rolle von Wasserstoff als Energieträger und Kraftstoff im Spannungsumfeld von heutigen Herausforderungen**

Am Beispiel einer Bauunternehmung im östlichen Berner Oberland

---

- vertraulich -

Masterarbeit im Rahmen des Studienganges  
Executive Master of Business Administration (EMBA) in Business Engineering  
Private Hochschule für Wirtschaft PHW Bern

Verfasser: Matthias Reber, 3800 Matten bei Interlaken

Referent: Prof. Dr. Beat Birkenmeier

Koreferent: Prof. Peter K. Link

Ort und Datum des Einreichens: Bern, 06. September 2019

## Management Summary

---

Wir leben in einer technisch hoch entwickelten Welt. Das Erdölzeitalter ermöglicht dabei den grössten technischen Fortschritt in der Geschichte der Menschheit. Erdöl wird seit über 100 Jahren exzessiv ausgebeutet, und der Verbrauch hat gewaltige Dimensionen angenommen. Folglich wird die Natur durch den CO<sub>2</sub>-Ausstoss vom Klimawandel bedroht. Die aktuelle Mobilität und die Kraftstoff-Versorgung sind einem fundamentalen Wandel ausgesetzt. Von dieser Veränderung sind auch angegliederte Branchen wie Bauunternehmungen und Baumaschinenhersteller betroffen.

Wasserstoff als Energieträger gilt als unentbehrliche Schlüsseltechnologie für ein nachhaltiges und integriertes Energiesystem der Zukunft. Er eignet sich sowohl als Energieträger, als Kraftstoff wie auch als Strom- und Wärmeerzeuger. Auf der Erde kommt Wasserstoff hauptsächlich in gebundener Form im Wasser, mit einem Anteil mit 11.2 Gewichtsprozent, vor. Mit Erneuerbarer Energie und der Elektrolyse kann klimaneutraler Wasserstoff aus dem Wasser synthetisiert werden. Asiatische Länder wie Japan, China und Korea beabsichtigen, die Wasserstoff-Technologie in allen Bereichen massiv zu fördern. Nach Expertenmeinung wird sich die Wasserstoffwirtschaft durchsetzen. Die Brennstoffzellen-Technologie ist bereits für viele Anwendungen erprobt und vorhanden. Ein Förderverein, bestehend aus Tankstellenbetreibern und Spediteuren, will in der Schweiz in den kommenden Jahren eine Wasserstoff-Infrastruktur mit 24 Tankstellen aufbauen. Die Firma Ghelma AG Spezialtiefbau ist in einer energieintensiven Branche tätig. Für den Betrieb der Baumaschinen ist sie heute hochgradig abhängig vom Diesel-Kraftstoff. Bezüglich der Wasserstoffnutzung von Baumaschinen-Herstellern hört man die Argumentation: "Solange keine Versorgung vorhanden ist, unternehmen wir nichts."

In der vorliegenden Arbeit wurde die Rolle von Wasserstoff untersucht, und wie man die entsprechende Technologie einführen könnte. Dabei wurde u.a. ein vernetztes System mit sieben zusammenhängenden Variablen analysiert. Es zeigte sich, dass das heutige Wirkungsgefüge mit der Nutzung fossiler Energien durch die Verknappung der Ressourcen und den Treibhauseffekt und folglich durch Umweltabgaben beeinflusst und zunehmend verteuert wird. Dabei werden nachhaltige Technologien zunehmend wirtschaftlicher. Diese Variable des nachhaltigen wirtschaftlichen Zustandes gilt mittelfristig als treibend im System und kann bereits heute als „Stellschraube“ aktiv bearbeitet werden. Dazu wurden Fallstudien ausgearbeitet. Die Variante „Fokus Standortgemeinde“ wird favorisiert, denn hinsichtlich der vorausgesagten Umwälzungen im Energiebereich bietet dieses dezentrale System viele Vorteile für alle Beteiligten einer grösseren Interessen-Kooperation. So bietet sich bspw. auch die Option der saisonalen Speicherung und der Sektorenkopplung von Wasserstoff an. Die Geschichte zeigt, dass Umstellungen von Energieträgern schon immer langwierige Prozesse waren. Für die Firma Ghelma AG Spezialtiefbau gilt in einer ersten Phase, dass der Energieeffizienz grösste Beachtung zukommt. Das Credo lautet: Der beste Kraftstoff ist der, den man nicht braucht.