

# Energetische Analyse von Wasserstoff-Home-Refueling

Linda Schorer, Prof. Sven Schmitz

## Konzeptbeschreibung

Ein Referenzhaus für das Home-Refueling wurde auf Basis von Standardwerten für Deutschland definiert.

- 4 Bewohner, 146 m<sup>2</sup> Wohnfläche
- 13,2 kW installierbare PV-Leistung
- Strombedarf 2.719 kWh/a

Mit Überschussstrom wird mittels eines Elektrolyseurs Wasserstoff erzeugt und in einem Niederdrucktank gespeichert. Der elektrochemische Verdichter (EHC) komprimiert diesen in einem Hochdruck-tank für die direkte Betankung.

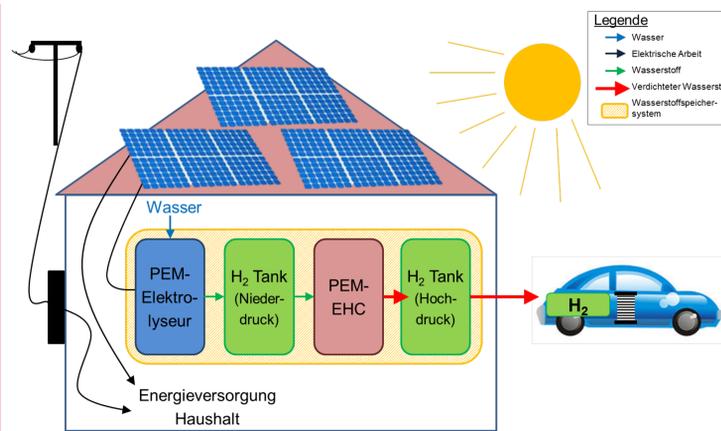


Abb. 1: Home-Refueling-Konzept

## Zielsetzung

Das Ziel ist es, zu prüfen, ob durch die Dach-PV-Anlage eines Einfamilienhauses ganzjährig genug Wasserstoff für die Betankung eines Brennstoffzellenfahrzeuges zur Verfügung gestellt werden kann.

Vorteile

- saisonale Verschiebung eines Solar-Überschusses
- Kraftstoffversorgung des Fahrzeuges unabhängig von der noch im Aufbau befindlichen Betankungsinfrastruktur
- keine Belastung des Stromnetzes

## Ausblick

Die folgenden Optimierungen beinhalten eine Anpassung des Konzeptes hinsichtlich

- Erhöhung des Speicherdrucks und Reduktion des Speichervolumens sowie
- Anpassung der Leistungen an den typischen Fahrzeugbedarf.

Eine wirtschaftliche Analyse wird folgen.

## Energetische Analyse

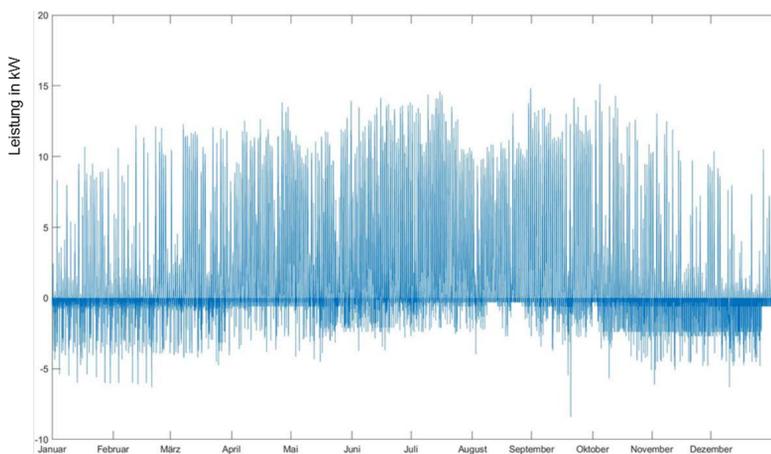


Abb. 2: Differenzlastgang der gemessenen Minutenwerte

Für das Kalenderjahr 2016 wurden gemessene Minuten-Mittelwerte gegenübergestellt.

- Ursprung PV-Werte: Anlage auf dem Dach der DHBW-Mannheim
- Ursprung Verbrauch: Plattform Open Power System Data

Abb. 2 zeigt den minutengenauen Verlauf der Differenz. Negative Leistungen stehen für Netzbezug, positive für Erzeugungsüberschuss.

238 kg Wasserstoff können erzeugt und vertankt werden, das entspricht  $\approx$  23.800 km. Die Tankfüllung des Niederdrucktanks während des Kalenderjahres zeigt, dass ausreichend Wasserstoff für eine ganzjährige Betankung zur Verfügung steht.

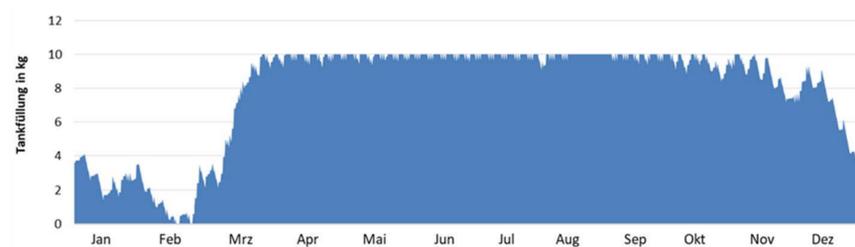
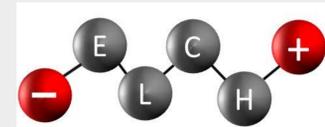


Abb. 3: Tankfüllung des Niederdrucktanks im Kalenderjahr

## Ergebnis

Es kann ausreichend Wasserstoff für die Versorgung eines Fahrzeuges zur Verfügung gestellt werden. Die durchschnittliche Jahresfahrleistung eines PKW ist sogar zu gering für die untersuchte maximale Wasserstoffproduktion. Die angenommenen Parameter für die Leistungen der Systemkomponenten sollten noch optimiert werden, um Verbrauch und Erzeugung besser anzupassen.

## Kooperative Partner



DHBW Mannheim  
Forschungscluster  
Elektrochemie  
Prof. Dr.-Ing. Sven Schmitz



TU Chemnitz  
Fakultät für Maschinenbau  
Professur Alternative  
Fahrzeugantriebe  
Prof. Dr.-Ing. Thomas von  
Unwerth

Dieses Promotionsvorhaben wird gefördert durch das Brigitte-Schlieben-Lange-Programm des Landes Baden-Württemberg und das Innovationsprogramm Forschung der Dualen Hochschule Baden-Württemberg.



Linda Schorer



Sven Schmitz

## Kontakt

Duale Hochschule Baden-Württemberg

Coblitzallee 1-9, 68163 Mannheim  
linda.schorer@dhw-mannheim.de