

WASSERSTOFFWIRTSCHAFT

Karl-Heinz Tetzlaff¹

Einleitung

Die derzeitige historisch gewachsene Energiewirtschaft ist auf stets verfügbare fossile Energieträger aufgebaut. Eine wetterabhängige Stromerzeugung ist daher nicht systemkonform. Statt nun zu versuchen, die erneuerbaren Energien mit einem Reparatur-Kit mehr schlecht als recht in das alte System hineinzuzwängen, wird vorgeschlagen, das Gasnetz stärker durch Kraft-Wärmekopplung (KWK) in die Stromerzeugung zu integrieren. Damit lässt sich eine fluktuierende Energieproduktion leichter einbinden. Mit Wasserstoff als Gas ist eine kostengünstige KWK mit Brennstoffzellen möglich. Das Erdgasnetz ist nahezu ohne Einschränkung auch für Wasserstoff nutzbar.

Methodik

Der Sekundärenergieträger Wasserstoff lässt sich, wie Strom, aus allen Energieformen herstellen. Industriell erprobt ist die Herstellung aus kohlenstoffhaltigen Energieträgern und Strom. Mittel- bis langfristig kommen nur die thermochemische Herstellung von Wasserstoff aus Biomasse und die Elektrolyse von EE-Strom in Frage. Der Wasserstoff wird sodann mit dem vorhandenen Rohrnetz zum Endkunden geliefert, der mittels einfacher Brennstoffzellen Strom und Wärme erzeugt. Da etwa die Hälfte des Wasserstoffs zu Strom konvertiert wird, entsteht ein systembedingter Stromüberschuss, der zu einer wärmegeführten Energiewirtschaft führt, die prinzipiell keine Verluste kennt.

Ergebnisse

Eine Wasserstoffwirtschaft führt im Vergleich zu einer atomar/fossilen Energiewirtschaft zur Einsparung von 60-80% der Primärenergie. Das liegt zum größten Teil daran, dass thermodynamische Verluste bei Kraftwerken und im Verkehr nicht mehr vorhanden sind. Überdies lässt sich der im Überschuss vorhandene billige Brennstoffzellenstrom zur Effizienzsteigerung nutzen. Die genannte Einsparung von Primärenergie führt auch zur Einsparung von Energiekosten in gleicher Höhe. Darüber hinaus ist der Service zur Verteilung von Gas an die Haushalte in Deutschland mit ca. 1 ct/kWh erheblich billiger als der Service zur Verteilung von Strom, der ca. 11 ct/kWh kostet. Wasserstoff aus Biomasse lässt sich je nach Art der Biomasse und Größe der Wasserstoff-Fabrik für 1-4 ct/kWh herstellen. Damit ist Haushaltsstrom für 2-5 ct/kWh zu haben. Wasserstoff aus Wind- und PV-Strom ist etwas teurer. Das ist aber im Vergleich zur historischen Energiewirtschaft unerheblich. Voraussichtlich wird man 20-40% der benötigten Energie als EE-Strom gewinnen. Wie lange dieser Strom über das Stromnetz verteilt wird, muss die Zukunft zeigen. An sich können die Endverbraucher das Stromnetz verlustfrei und ohne zusätzliche Investitionskosten stabilisieren, indem sie Strom bei Strommangel in das Netz einspeisen und bei Stromüberschuss aus dem Netz zum sofortigen Verbrauch ziehen. Das funktioniert auch bei Totalausfall von Sonne, Wind und Wasser, weil die vorhandenen Speicher im Gasnetz Monate und die Biomasse vor der Wasserstoff-Fabrik Jahre überbrücken können.

Die hohe Effizienz einer Wasserstoffwirtschaft macht die Beschaffung von Biomasse einfacher. So ließe sich in Deutschland für eine 100% nachhaltige Energiewirtschaft die erforderliche Biomasse aus dem Aufwuchs des Waldes und den Reststoffen vom Acker gewinnen, wenn EE-Strom einen Anteil von 30% hätte. Das Konzept ist klimaneutral und enthält zwei Optionen den Treibhauseffekt rückgängig zu machen: a) die Speicherung von CO₂ im Untergrund und b) die Speicherung von Biokoks im Acker. Der hochporöse Biokoks aus der Vergasung erhöht überdies die Bodenfruchtbarkeit.

Eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft ist leicht durchzuführen, senkt die Kosten für Energie, macht unabhängig und Klimaschutzverhandlungen überflüssig.

¹ Kelkheim, Germany, Tel. +496195960813, tetzlaff@bio-wasserstoff.de, www.bio-wasserstoff.de

Technische Erläuterungen

Schlüsselement einer Wasserstoffwirtschaft ist die Nutzung von einfachen Membranbrennstoffzellen (PEMFC) als dezentrale KWK-Anlagen. Die PEMFC ist bei Massenproduktion mit ca. 30 €/kW sehr billig und hochdynamisch, so dass diese KWK-Anlagen, anders als Motor-KWK-Anlagen und Reformier-Brennstoffzellen, nicht auf ein Stromnetz angewiesen sind.

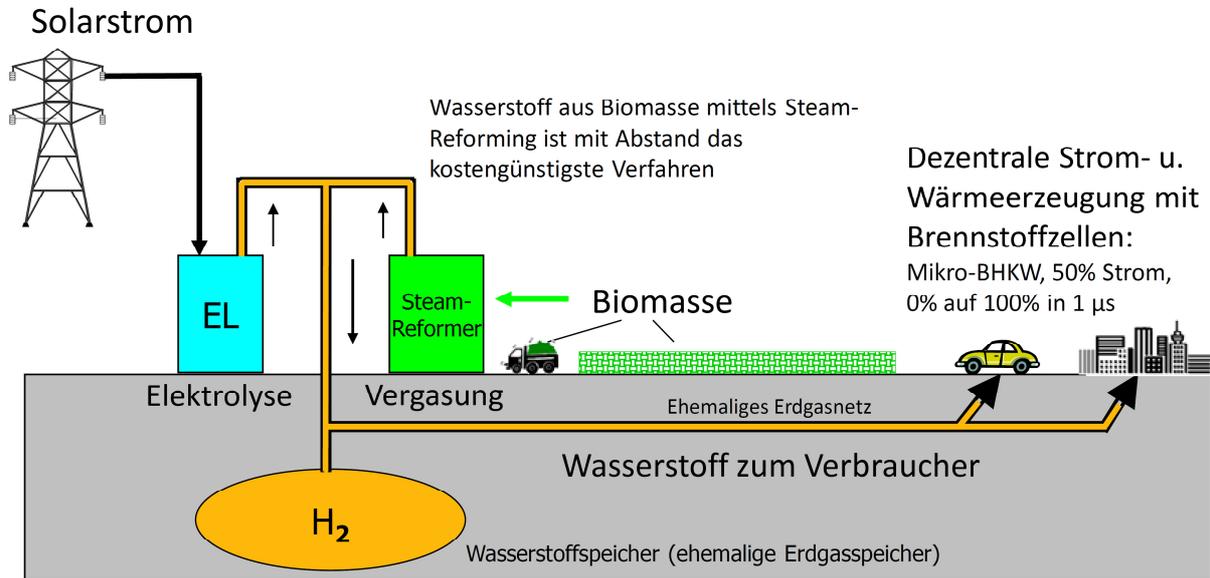


Fig. 1 Nachhaltige Wasserstoffwirtschaft

Für die Versorgung von Tankstellen ist kein separates Wasserstoffnetz erforderlich. Für die Gesamteffizienz einer Wasserstoffwirtschaft ist es unerheblich, ob Autos mit Wasserstoff oder Batterien unterwegs sind. Das ehemalige Erdgasnetz transportiert zugleich Strom, Wärme und Mobilität.

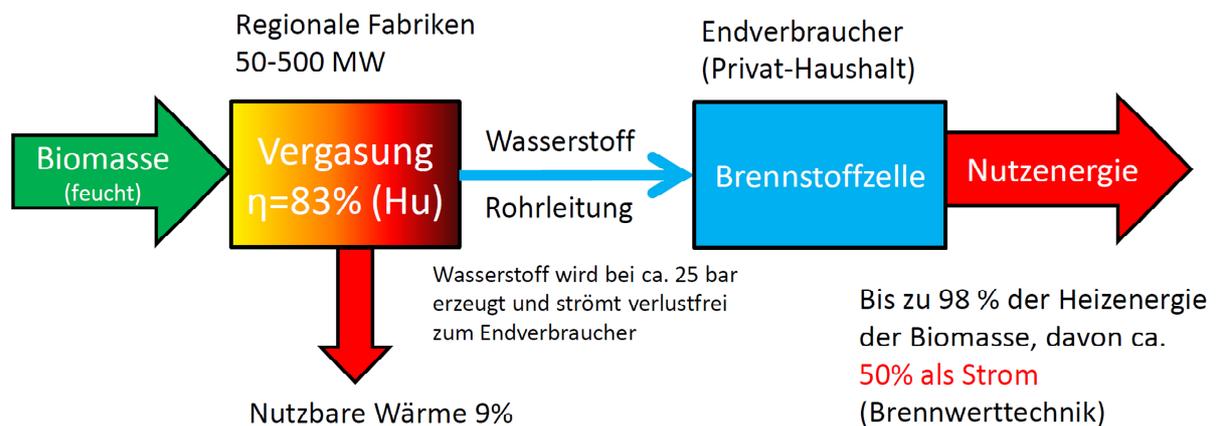


Fig. 2 Energiekette zur Nutzung von Wasserstoff bei autothermer Vergasung von Biomasse

Die thermochemische Vergasung von Biomasse ist ein endothermer Prozess, bei dem in einer wärmegeführten Energiewirtschaft keine Energie verloren geht. Das trifft insbesondere dann zu, wenn Niedertemperaturwärme genutzt werden kann.

Die Energiekette für die Elektrolyse sieht ähnlich aus. Auch hier fällt 5-10% der Energie bei der primären Konversion am Elektrolyseur an, die aber in der Regel genutzt werden kann.

Die Wasserstoffwirtschaft ist also ein Konzept zur nachhaltigen Lösung der Energie- und Klimafrage bei gleichzeitiger Reduzierung der Energiekosten. Fluktuierende Energien werden verlustlos und ohne nennenswerte Investitionskosten integriert.