

# GRÜNES METHANOL ALS TREIBSTOFF DER ZUKUNFT

Forschern aus Stralsund und Entwicklern aus Leipzig gelang es: Erstmals produzierten sie Methanol direkt aus Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

## WASSERSTOFF ALS ENERGIETRÄGER FÜR DIE WIRTSCHAFT

Die Umwandlung von Wasserstoff in Methanol benötigt keine Pufferspeicherung mehr. Damit ist der Einsatz von Wasserstoff als Energieträger im Transportsektor und anderen großen Wirtschaftsbereichen die größte Hürde genommen. Denn die Umwandlung von Wasserstoff in flüssiges Methanol gilt unter Experten als Baustein für einen Durchbruch in der Energiewende. Flüssiges Methanol lässt sich als Energieträger gefahrlos transportieren und lagern. Als zentrale Grundchemikalie der Industrie kann Methanol zudem als Kraftstoffzusatz heute schon für die direkte Verbrennung in Motoren eingesetzt werden und wird damit hochinteressant für die gesamte Industrie.

## NIEDRIGERE INVESTITIONSKOSTEN

Es gibt noch einen entscheidenden Vorteil des Methanol-Verfahrens. Gegenüber der Umwandlung von Wasserstoff in Methan wird ein Wasserstoffatom weniger benötigt, damit ist es finanziell günstiger. Power-to-Methanol hat im Vergleich zu Power-to-Methan ein besseres C-H-Verhältnis. Dies reduziert die Investitionskosten bei der Elektrolyse um 25 Prozent.

Methanol wird als "flüssiger Strom" problemlos transportiert. Damit wird zukünftig aus Windanlagen produzierter Strom zum Beispiel von Schleswig-Holstein nach Bayern transportiert. Die Energiewende gelingt uns nur, wenn wir die vorhandenen und teilweise ungenutzten Ressourcen Strom und Kohlendioxid dazu verwenden, in der vorhandenen Infrastruktur fossile Energieträger zu ersetzen. Methanol ist ein etablierter Energieträger der bereits umfangreich zum Einsatz kommt.

## VIEL WIND- UND SOLARENERGIE WIRD NICHT GENUTZT

Ein großes Problem der Energiewende ist das Speichern von Strom: Wenn der Wind stark weht und die Sonne oft scheint, wird mehr Strom produziert als eigentlich gebraucht wird. Doch statt ihn zu speichern für windstille Zeiten, werden die Windräder abgeschaltet, wenn zu viel Strom ins Netz kommt. Das Problem: Es fehlen schlichtweg die Speicher. Dafür könnte das Methanol aus der Biotherme ein Teil der Lösung sein. Indem die Energie aus den erneuerbaren Quellen dazu genutzt wird, Methanol zu erzeugen, wird sie sozusagen darin gespeichert. Denn später kann das Methanol ganz einfach wieder verbrannt werden und erzeugt wiederum Energie.

Regeneratives Methanol verspricht nicht nur im Treibstoff-Bereich an Land viel Potenzial, auch in der Schifffahrt könnte es zu einer ökologischen Revolution führen. Die Schifffahrt lässt sich nicht elektrifizieren. Eine erste mit Methanol betriebene Fährlinie fährt bereits zwischen Kiel nach Göteborg.

Power-to-X heißt das Zauberwort: Strom aus erneuerbaren Quellen wird genutzt, um synthetische Gase oder Kraftstoffe zu gewinnen. Die dazu nötigen Verfahren werden bereits in verschiedenen Demonstrationsanlagen weltweit erprobt. Derzeit gibt es einen wahren Hype um das Thema. Die Lufthansa hat ein Pilotprojekt zur Produktion von synthetischem Kerosin gestartet, BP und der Stromkonzern Uniper arbeiten an einem Konzept zur Gewinnung von „grünem“ Wasserstoff und dessen Nutzung in Raffinerien, und Shell baut eine Elektrolyse-Anlage, ebenfalls mit dem Ziel, Öko-Kraftstoffe herstellen zu können.

Die Power-to-X-Anlagen werden kompakt und modular gebaut. Ein voll funktionsfähiges Modul im industriellen Maßstab, ausgestattet mit kompakten Reaktoren, passt in einen Standard-40-Fuß-Container, wie er weltweit für Transporte benutzt wird. Möglich wurde die kompakte Bauweise durch eine spezielle Mikrostruktur-Technologie, die über Jahre am Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickelt wurde.

Eine Produktion für den synthetischen Kraftstoff hochzuziehen, ist nun an geeigneten Standorten in kürzester Zeit möglich. Bisher überschüssigen Ökostrom von Windparks wird in Gase verwandelt und gespeichert. Damit werden die Erträge aus Windkraft wirtschaftlicher.



Eine Power-to-Liquid-Anlage in einem Schiffscontainer



Sämtliche Vorgänge in der belebten und unbelebten Natur sind von „Energie“ abhängig. Für das Entstehen des „Lebens“ war es essenziell auf „Energie“ zugreifen zu können. Die „unerschöpfliche“ Energiequelle ist die solare Strahlungsenergie.

### **Wasserstoff ist DER Energieträger:**

Als Nebeneffekt reicherte sich in folgenden Jahrmlionen Sauerstoff derart umfangreich in der Atmosphäre an, dass sich eine UV-abhaltende Ozonschicht bilden und Lebewesen auch außerhalb des Wassers überleben konnten.

**Mit Wasserstoff** kann man auch Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zu Kohlenhydrat (C-H<sub>2</sub>O ... Chemiker verzeihen bitte die verkürzende Schreibweise) reduzieren und damit wäre man beim Startmolekül für alle Stoffwechselfvorgänge, wie wir sie heute kennen. Ebenfalls ist Kohlenhydrat das Startmolekül für jegliche „Energiespeicherung“ ... denn daraus entstehen Zucker, Stärke, Cellulose, Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Erdöl und so weiter ... ALLES, was wir an „Bibrennstoffen oder fossiler Energie“ nutzen, ist ein Folgeprodukt dieser biologischen - Startreaktion ... aus Lichtenergie wird „biologisch nutzbarer Wasserstoff“, der unter anderem zur Umwandlung von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in Kohlenhydrat (C-H<sub>2</sub>O) genutzt werden kann.

### **Kohlenstoff – die „Energiebatterie“ – seit 1.500.000.000 Jahren:**

Kohlenstoff (C) ist das „einzige“ Element im Periodensystem, welches SOWOHL ENTWEDER 4 Elektronen abgeben ODER 4 Elektronen aufnehmen kann, um edelgasähnlich zu werden.

Kohlenstoff ist das einzige Element im Periodensystem der chemischen Elemente das: Unfassbar viele Verbindungen (auch mit anderen Kohlenstoffatomen) eingehen kann, UND tritt in der reduziertesten Verbindung etwa mit 4 Wasserstoffatomen als gasförmiges Methan auf UND in der oxidiertesten Version beispielsweise mit 2 Sauerstoffatomen EBENFALLS als Gas, nämlich CO<sub>2</sub>, Kohlen(stoff)dioxid auf.

**Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff sind die geniale Kombination**, um in der Biosphäre für ALLES die Voraussetzungen zu schaffen.

**Reduktion und Oxidation im „BIO-Umfeld“:** Wasserstoff kann Kohlenstoff reduzieren (4 Elektronen zuführen) ... das Ergebnis ist CH<sub>4</sub>, Methan, ein Gas. Sauerstoff kann Kohlenstoff oxidieren (4 Elektronen abziehen), das Ergebnis ist CO<sub>2</sub>, Kohlen(stoff)dioxid, ebenfalls ein Gas – die meisten „Bio-Moleküle“ dazwischen sind entweder Flüssigkeiten oder Feststoffe.

**Wasserstoff und die Energie:** In einer Sauerstoffhaltigen Umgebung ist der Gehalt an Wasserstoff in einer Verbindung aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff das Maß für den „Energiegehalt“. Vergleichbar den 0 bis 8 Stockwerken eines Hauses, aus denen ein Stein nach unten fallen kann ... „keine“ Energie aus dem Erdgeschoss (CO<sub>2</sub>), viel Energie aus dem achten Stock (CH<sub>4</sub>). Dementsprechend enthält zum Beispiel ein Kilogramm Kohlenwasserstoff ungefähr doppelt so viel nutzbare Energie wie ein Kilogramm Kohlenhydrat. Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff bestimmen im biologischen Umfeld das Energieangebot.

Quellen:

<https://www.svp.de/gruenes-methanol-als-energietraeger/>

<https://www.pv-magazine.de/2021/05/18/altigkeiten-vom-wasserstoff-und-die-kohlenstoffbatterie/>