



# Mobilität im geschlossenen Wasserkreislauf

# Coop bewegt

Die Bestrebungen Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren, haben neue Antriebsformen hervorgebracht. Seit Jahrzehnten wird an CO<sub>2</sub>-freien Fahrzeugantrieben geforscht. Weltweit bedeutende Automobilhersteller haben ihre ersten serienmässigen Brennstoffzellen-Autos bereits der Öffentlichkeit vorgestellt. Der grosse Vorbehalt für die Lancierung der Technologie war stets die fehlende Infrastruktur und die Bereitstellung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff. Coop kann dank des dichten Tankstellennetzes der Coop Mineraloel AG und der eigenen Fahrzeugflotte dieser nachhaltigen Antriebsform Starthilfe leisten.

Der Verkehr verursacht rund 30% der Treibhausgas-Emissionen in der Schweiz. Daher fordert die Politik die Dekarbonisierung der Mobilität. Die einzige Alternative zum Verbrennungsmotor ist der Elektromotor. Der für den Antrieb notwendige Strom kann aus Batterien oder Wasserstoff gewonnen werden. Die wesentlichen Vorteile von Wasserstoff-Fahrzeugen bestehen darin, dass sie klimaneutral und emissionsfrei sind, eine hohe Reichweite haben und die Betankungszeit kurz ist.

## Visionäres Mobilitätssystem

Immer mehr Autohersteller stellen Serienfahrzeuge her, welche mittels Brennstoffzellen betrieben werden. Sofern der Wasserstoff mit regenerativer Energie hergestellt wird, handelt es

sich bei der Wasserstoffmobilität um die nachhaltigste Form des Autofahrens.

## Coop treibt die Entwicklung an

Das Gesamtsystem dieser Mobilitätsform lehnt sich eng an die Nachhaltigkeitsprinzipien von Coop an: Kundennutzen, Nachhaltigkeitswirkung, Rolle im Energiesystem und Schaffung von Werten. Mit einer Vielzahl von Partnern aus Politik, Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung, Umweltorganisationen und Amtsstellen hat Coop das Gesamtsystem aufgebaut und damit die Voraussetzung für eine nachhaltige Elektromobilität geschaffen.

## Mobilität im geschlossenen Wasserkreislauf

### Wasserdampf

entweicht einzig dem Auspuff und wird zu Regen. Der Kreislauf schliesst sich.

### Brennstoffzellenfahrzeug

wandelt Wasserstoff wieder zu Strom um und treibt einen Elektromotor an.

### Wasserstofftankstelle

bietet nachhaltig erzeugten Wasserstoff an.

### Laufwasserkraftwerk

produziert erneuerbaren Strom.

### Elektrolyse

zerlegt mit diesem Strom Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff.

### Wasserstofftransport

erfolgt mit Trailer an die Coop-Pronto-Tankstellen.



# Die Funktionsweise der Mobilität im geschlossenen Wasserkreislauf

## Die Stromproduktion im Laufwasserkraftwerk

Die Grundlage für nachhaltig produzierten Wasserstoff beginnt bei der Erzeugung von erneuerbarem Strom. Dieser kann aus Wasser, Wind, Sonne oder Geo-Thermie gewonnen werden. Der Wasserstoff für die Tankstelle der Coop Mineraloel AG in Hunzenschwil wird mittels Elektrolyse am Laufwasserkraftwerk der IBAarau hergestellt. Genutzt wird der Strom vor allem dann, wenn die Nachfrage nach diesem Strom tief ist.

## Die Elektrolyse

Unter Elektrolyse versteht man die Zerlegung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Der Sauerstoff kann genutzt oder in die Atmosphäre abgelassen werden.

## Wasserstoff

Wasserstoff ist das häufigste chemische Element in unserem Universum. Er ist gasförmig, farb- und geruchlos sowie sehr flüchtig und kondensiert erst bei -253 Grad Celsius. Wasserstoff ermöglicht eine industrielle Speicherung von Strom ohne Entladungsverluste. Er kann auch dann erzeugt werden, wenn die erneuerbar erzeugte Energie nicht anderweitig Verwendung findet. Wasserstoff hat pro kg eine rund dreimal höhere Energiedichte als Benzin oder Diesel.

## Der Wasserstofftransport

Der mittels Elektrolyse erzeugte Wasserstoff wird in einen 23 m<sup>3</sup>-Tank, welcher auf einem Lastwagen transportiert wird, bei 200 bar abgefüllt. Seine maximale Kapazität beträgt 338 kg Wasserstoff. Der Trailer wird ausschliesslich mit dem am Kraftwerk erneuerbar produzierten Wasserstoff befüllt. Somit wird eindeutig sichergestellt, dass die Coop-Wasserstofftankstelle mit 100% nachhaltigem und nachweislich aus dem Laufwasserkraftwerk stammenden Wasserstoff beliefert wird. Er erfüllt deswegen die Anforderungen der Coop Nachhaltigkeitseigenmarke Oecoplan.

## Die Wasserstofftankstelle

Der angelieferte, in dem Trailer auf 200 bar komprimierte Wasserstoff wird an der Tankstelle Hunzenschwil in einen erdverlegten Tank mit einem Druck bis maximal ca. 50 bar überströmt. Damit eine rasche Betankung erfolgen kann, wird der Wasserstoff über verschiedene Prozessstufen auf 450

bzw. 950 bar verdichtet. Lastwagen und Busse werden bei 350 bar, Personen- und Lieferwagen bei 700 bar betankt. Der Tankvorgang dauert nur wenige Minuten und ist mit demjenigen von fossilen Treibstoffen vergleichbar.

## Das Brennstoffzellenfahrzeug

Beim Brennstoffzellenfahrzeug handelt es sich um ein Elektrofahrzeug, das sich von einem Batteriefahrzeug im Wesentlichen durch die Art der Energieversorgung unterscheidet. Die Brennstoffzelle erzeugt durch die sogenannte «Kaltverbrennung» (Umwandlung von Wasserstoff und Sauerstoff aus der Umgebungsluft in Strom und Wasserdampf) elektrischen Strom, der den Elektromotor antreibt. Zusätzlich wird Bremsenergie zurückgewonnen und in einer Batterie gespeichert. Diese Energie kann Leistungsspitzen abdecken und die Beschleunigung sowie zügiges Fahrverhalten unterstützen. Aus dem Auspuff entweicht einzig Wasserdampf. Betankungszeit, Reichweite und Betriebskosten sind mit klassischen Fahrzeugen mit Verbrennungstechnik vergleichbar.

## Der Wasserkreislauf

Die neue Form der Mobilität stösst kein CO<sub>2</sub>, keine Stick-, keine Schwefeloxide und keine Russpartikel aus - einzig Wasserdampf. Der durch den Auspuff entweichende Wasserdampf gelangt in die Atmosphäre, verdampft, fällt in Form von Regen oder Schnee auf den Boden und gelangt zurück in die Gewässer. Und weil nur Strom aus Wasserkraft verwendet wird, gibt es auch dort keine Emissionen. Das Coop-Wasserstoff-System ermöglicht demnach eine nachhaltige Mobilität in einem geschlossenen Wasserkreislauf.

## Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Vision

2008 hat Coop den Entschluss gefasst, im betrieblichen Bereich bis 2023 CO<sub>2</sub>-neutral zu sein. Zahlreiche Massnahmen haben dazu beigetragen, dass Coop seither den CO<sub>2</sub>-Ausstoss bereits um fast ein Viertel gesenkt hat. Indem Coop nun bei den firmeneigenen Fahrzeugen auf Wasserstoff betriebene Fahrzeuge setzt, unternimmt sie im Bereich Transport und Logistik einen wichtigen Schritt, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoss weiter zu senken.



### **Audi CEO Rupert Stadler, Bilanz 25.05.2016:**

«Die konsequenteste Form des elektrischen Fahrens ist die mit Wasserstoffantrieb. Sie ist auch die umweltfreundlichste – vorausgesetzt, der Wasserstoff wird aus regenerativer Energie erzeugt. Langfristig wird alles auf die Brennstoffzelle hinauslaufen.»

Für Rupert Stadler ist die Antriebssituation am Weltmarkt nur durch viele Alternativen beherrschbar. Der Hersteller müsse zurzeit «Tango auf etlichen Hochzeiten tanzen».

### **Toyota Chairman of the Board of Directors, Takeshi Uchiyamada, USA Today 15.04.2016:**

«Toyota firmly believes the benefits of a hydrogen society are enormous for a healthy global environment. That is why we are playing a leading role in bringing together automakers, energy companies, government agencies and others to help build the required refueling infrastructure.»

Toyota hat über 10 Mrd. USD in die Brennstoffzellenentwicklung investiert.

### **Jules Verne, 1870:**

«Das Wasser ist die Kohle der Zukunft. Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.»

---

#### Partner

