© Capgemini

Peter Fintl

Director of Technology and Innovation bei Capgemini Engineering

E-Fuels: Klimachance für Schwellenländer

Katastrophale Unwetterereignisse rund um den Globus machen den Klimawandel greifbar und pragmatische Ansätze zur Erreichung der Klimaziele notwendiger denn je. Ein thematischer Dauerbrenner dabei sind seit Jahren E-Fuels. Bei den hierfür genutzten Power-to-Liquid(PtL)-Verfahren wird mittels Elektrizität Wasser durch Elektrolyse in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Der Wasserstoff reagiert im nächsten Schritt – mit aus Industrieprozessen oder der Atmosphäre entnommenem CO₂ – unter Energiezufuhr zu Methanol (CH₃OH) beziehungsweise anderen kohlenwasserstoffhaltigen Zwischenprodukten. Von dort ist es nur noch ein Syntheseschritt weiter zu Rohbenzin.

Entscheidend für die klimatische Gesamtbilanz sind der zur Herstellung verwendete Strommix sowie die zugrunde liegende CO₂-Quelle. Der Prozess benötigt zwischen 21 und 27 kWh Strom für 1 l E-Dieselmotorkraftstoff – bei Entnahme des CO₂ aus der Atmosphäre. Bei einem angenommenen Dieserverbrauch von 5 l auf 100 km für einen Pkw der Kompaktklasse resultiert daraus ein Primärenergiebedarf in Höhe von 105 bis 135 kWh auf 100 km. Ein vergleichbares BEV benötigt im Alltagsbetrieb konservativ gerechnet rund 20 kWh/100 km. Der extreme Effizienzunterschied – Faktor 7 ist eine gute Annäherung – weist die Schranken für die PtL-Konzepte: Entscheidender Kritikpunkt ist die zu geringe Menge an regenerativ erzeugter elektrischer Energie. Daher muss die knappe Ressource Grünstrom auf effiziente Weise in BEVs genutzt werden. Aktuelle Studien zur CO₂-Gesamtbilanz unterstreichen eindeutig, dass der eingeschlagene Pfad zum Aufbau der batterieelektrischen Mobilität in den Industrienationen alternativlos ist. Die führenden OEMs haben zuletzt große Kraftanstrengungen unternommen, um attraktive

Flotten bereitzustellen. Eine wettbewerbsfähige Ladeinfrastruktur wird in den nächsten Jahren folgen.

Bei dieser erfreulichen Betrachtung darf jedoch nicht vergessen werden, dass aktuelle und in den nächsten Jahren produzierte Verbrennungsmotoren eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten mitbringen. Zwar ist davon auszugehen, dass in hochentwickelten Staaten Neuzulassungen beim Verbrenner nicht nur verboten, sondern aus Gründen der lokalen Emissionen mittelfristig auch entsprechende Bestandsfahrzeuge aus Städten verbannt werden können. In den rasch wachsenden Schwellenländern Afrikas, Lateinamerikas oder Asiens sind diese Entwicklungen jedoch nicht zu erwarten – zumal Ladeinfrastrukturen auf absehbare Zeit fehlen. Die zuletzt im Rahmen der Wasserstoffstrategie diskutierten Pläne des Energieexports könnten hier Teil einer globalen Lösung sein: In sonnenreichen Schwellenländern werden im großen Stil Möglichkeiten zur Gewinnung erneuerbarer Energie mittels Photovoltaik und Windenergie entstehen. Diese Menge an Grünstrom birgt das Potenzial, E-Fuels tatsächlich zu einem Baustein der globalen Klimastrategie zu machen. Neben der Dekarbonisierung der lokalen Kfz-Bestandsflotte ist besonders der gewinnversprechende Export als E-Kerosin für den Flugverkehr, für die Petrochemie oder als E-Methanol für Transportaufgaben interessant. Die größte Herausforderung werden dabei allerdings die Gesteungskosten sein – die Preisparität zwischen E-Fuels und fossilen Treibstoffen liegt auch in den optimistischsten Prognosen noch in weiter Ferne. So sinnvoll E-Fuels auch für bestimmte Nischenanwendungen sind, an der gesamten Elektrifizierung der Autoindustrie wird die Option nichts mehr ändern.