



Sauber und im Labor herzustellen: Synthetische Kraftstoffe könnten die Emissionen von Verbrennungsmotoren deutlich reduzieren

Foto: picture-alliance/dpa/Marjan Murat

Die künstliche Alternative

Ist der Verbrenner trotz der politischen EU-Vorgaben noch zu retten? Mit synthetisch hergestellten Kraftstoffen, sogenannten E-Fuels, gibt es eine theoretische Chance auf klimaneutrale Fortbewegung.

Individuelle Mobilität mit möglichst geringen negativen Folgen für das Klima – dieses Ziel streben Politiker und Automobilhersteller seit Jahren an. Und spätestens

seit zehn Jahren kristallisiert sich im Pkw-Sektor ein klarer Favorit heraus – die batterieelektrische Fortbewegung. Doch seit der Einigung zwischen EU-Parlament und

EU-Mitgliedsstaaten, ab 2035 nur noch Pkw und leichte Nutzfahrzeuge zuzulassen, die keine Treibhausgase emittieren, herrscht in Deutschland Unruhe. Denn das daraus



Foto: ADAC/Test und Technik

Der ADAC hat verschiedene E-Fuels auf dem Prüfstand getestet und festgestellt, dass sie die Chance bieten, die CO₂-Bilanz der Verbrenner-Flotte zu verbessern

der in konventionellen Verbrennungsmotoren eingesetzt werden kann, dabei aber nicht auf fossile Brennstoffe als Basis setzt und dessen Verbrennung keine negativen Folgen für das Klima hat, sprich klimaneutral ist. Von dieser generellen Wirkung ist beispielsweise auch der ADAC überzeugt, dessen Technikpräsident Karsten Schulze im Sommer 2022 noch das Potenzial von E-Fuels unterstrich: „Effiziente Verbrennungsmotoren, die klimaneutral erzeugte Kraftstoffe nutzen, können entscheidend zum Klimaschutz beitragen.“

Was auf den ersten Blick wie die Lösung aller (Image-)Probleme des Automobils und daher wie eine wunderschöne Utopie klingt, ist heute schon Realität. Denn sogenannte E-Fuels werden bereits in kleinen Mengen produziert und dank der staatlichen Unterstützung auch ständig weiterentwickelt. Die Frage ist eher, ob der Einsatz von E-Fuels wirklich sinnvoll ist und, wenn ja, wo der klimaneutrale Kraftstoff eingesetzt werden sollte.

Was sind E-Fuels?

Um die aktuell vorherrschende Debatte rund um E-Fuels zu begreifen, lohnt sich

ein genauer Blick auf die synthetischen Kraftstoffe. Im Vergleich zu klassischem Diesel und Super ist die Basis von E-Fuels kein fossiles Material, das wie im Fall von Erdöl endlich ist und mühsam gefördert werden muss. Das Grundprodukt der synthetischen Kraftstoffe ist Wasserstoff, der sich dank Elektrolyse praktisch unendlich herstellen lässt. Nachdem das Wasser unter Zugabe von Energie in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten wurde, wird der Wasserstoff im nächsten Schritt mit Kohlendioxid verbunden, der beispielsweise aus der Luft gewonnen wird.

Das fertige Produkt ist dann (je nach Herstellungsart) synthetischer Kraftstoff, der Diesel, Benzin oder Kerosin teilweise oder ganz ersetzen kann. Damit E-Fuels auch tatsächlich den Anspruch erfüllen, klimaneutral zu sein, ist es zwingend notwendig, für die Elektrolyse (und damit die Herstellung des Wasserstoffs) regenerative Energie einzusetzen.

Und was schon seit der Diskussion über Fahrzeuge mit Brennstoffzelle an Bord bekannt ist: Die Produktion von Wasserstoff verschlingt eine große Menge an Energie. Vor diesem Hintergrund lässt sich auch das „E“ in E-Fuels erklären. Da der Schlüssel für

resultierende Ende des herkömmlichen Verbrennungsmotors fordert von allen Beteiligten eine große Umstellung, die ohne Frage bis 2035 machbar wäre. Aber vielleicht lässt sich der Übergang auf eine komplett elektrische Fortbewegung noch ein wenig sanfter gestalten. Der Schlüssel hierfür sollen synthetische Kraftstoffe sein, die wahlweise E-Fuels, eFuels oder SynFuels genannt werden. So unterschiedlich die Schreibweisen auch sind, gemeint ist stets dasselbe: ein Ersatz für Diesel und Benzin,



Mit einer Pilotanlage in Chile will der Sportwagenhersteller Porsche zeigen, dass E-Fuels eine Alternative zur reinen Elektromobilität sind

Synthetische Kraftstoffe sind vor allem dort gefragt, sinnvoll einzusetzen sind – etwa im Langstrecken-

die Gewinnung des Grundstoffs Strom ist, werden die synthetischen Kraftstoffe auch gerne „strombasierte“ Kraftstoffe genannt. Das „E“ im Namen kann aber auch in die Irre führen. Da es sich um Kraftstoff handelt, der in einem Motor verbrannt wird, fallen lokale Emissionen an. Idealerweise allerdings nur so viele, wie der Luft vorher bei der Gewinnung des zur Herstellung nötigen CO₂ entnommen wurde.

Die Probleme

Da Strom der Schlüssel zur Produktion ist, steht fest, dass E-Fuels in direkter Konkurrenz zur von der EU klar bevorzugten Elektromobilität stehen. Wenn regenerativer Strom erzeugt wird, stellt sich überspitzt zusammengefasst die Frage, ob es sinnvoller ist, diesen über das Stromnetz an Ladesäulen zu schicken und in Fahrzeugbatterien zu speichern oder für die Produktion von Kraftstoffen auf Wasserstoffbasis zu verwenden. Eine Frage, die sich bei einem Blick auf die Wirkungsgrade der einzelnen Fortbewegungs-Varianten schnell beantworten lässt. Bei der sogenannten Well-to-Wheel-Betrachtung schneidet das Elektro-

auto deutlich besser ab, da unter anderem die vielen energieintensiven Schritte der Umwandlung in flüssigen Kraftstoff entfallen. Unter dem Strich kommen bei E-Fuels nur etwa zehn bis 15 Prozent der eingesetzten Energie wirklich auf der Straße an.

Das direkte Konkurrenz-Konzept Elektromobilität kommt bei dieser Betrachtung auf deutlich überzeugendere 70 bis 80 Prozent. Vereinfacht ausgedrückt, reicht die Energie, die einen mit E-Fuel betriebenen Verbrenner 100 Kilometer weit bringt, in einem Elektrofahrzeug theoretisch für 700 Kilometer. Das ist kein Wunder, schließlich

stärker ins Gewicht, da nun mehrere Antriebsvarianten um den identischen Rohstoff (regenerativ hergestellten Strom) buhlen. Nimmt man die Brennstoffzellentechnologie und damit Wasserstoff-Autos mit in die Betrachtung auf, wird die Sinnhaftigkeit von E-Fuels gleich noch fragwürdiger, da auch diese Form der Mobilität einen höheren Wirkungsgrad besitzt.

Die Stärken

Doch natürlich geht es bei E-Fuels nicht nur um die symbolische Rettung des ge-

Verschiedene Antriebsvarianten buhlen um den gleichen Rohstoff

verliert der Verbrennungsmotor auch mit konventionellen Kraftstoffen den Wirkungsgrad-Vergleich mit E-Modellen. Allerdings fällt dies bei E-Fuels deutlich

lieben Verbrennungsmotors. Erfüllen die neuen Kraftstoffe entsprechende Anforderungen, können sie bereits heute mit konventionellen Kraftstoffen gemischt wer-



Foto: Flughafen München

wo schwere Batterien als Energiespeicher nicht Flugverkehr

den oder diese eben komplett ersetzen. Daraus ergeben sich zwei riesige Vorteile: Anstatt wie bei der Elektromobilität ein neues „Vertriebsnetz“ aufbauen zu müssen, können E-Fuels einfach über das bereits vorhandene und sehr gut ausgebaute Tankstellennetz vertrieben werden.

Zudem besteht dank E-Fuels die Chance, den CO₂-Ausstoß der Pkw-Flotte sofort zu reduzieren. Der bis vor Kurzem geplante Weg, ab 2035 keine Neuzulassungen von Pkw mit Verbrennungsmotoren mehr zu ermöglichen, sorgt zwar mittelfristig für einen Abfall der Emissionen, der Einsatz von E-Fuels hätte aber den Vorteil, dass die Reduktion der Gesamtemissionen auch die über das Jahr 2035 hinaus betriebenen Bestandsfahrzeuge in die Entlastung des Klimas einbezieht.

Ein Blick auf den Fahrzeugbestand in Deutschland verdeutlicht, welches Potenzial in dieser Maßnahme auch die nächsten Jahre steckt: Von den aktuell 48,8 Millionen Pkw in Deutschland ist nur etwas mehr als eine Million batterieelektrisch unterwegs. Eine Sache darf bei der Diskussion über das „Verbrenner-Verbot“ nicht vergessen werden: Bestandsfahrzeuge sind hiervon na-

türlich nicht betroffen und können auch über 2035 hinaus weiter mit Diesel und Benzin betrieben werden.

Gemeinsame Lösung

Um die Auswirkungen der Mobilität auf unsere Umwelt zu minimieren, ist es zwingend notwendig, absolute Positionen zu verlassen und ein Miteinander anzustreben. Das gilt sowohl für die Form der Mobilität als auch für den eingesetzten Kraftstoff beziehungsweise die Antriebsart.

Auch wenn die Bundesregierung für ein kleines Schlupfloch für die Neuzulassung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren kämpft – an der Verdrängung von Diesel und Benzin aus dem Pkw-Bereich wird das nichts ändern. Für die Erkenntnis reicht ein Blick auf die bereits vor mehreren Jahren verabschiedeten Strategien der Automobilhersteller.

Derzeit werden werbewirksam immer frühere Zeitpunkte bekannt gegeben, wann die in Europa angebotene Modellpalette komplett auf batterieelektrischen Vortrieb setzt. Um daran etwas zu ändern, kommt die hitzig (und fast ausschließlich in Deutschland) geführte E-Fuels-Debatte viel zu spät. Die Wahrscheinlichkeit, dass Hersteller extra für den Einsatz mit E-Fuels

ausgelegte Verbrennungsmotoren neu entwickeln, ist maximal bei exklusiven Sportwagenherstellern denkbar. In längerfristigen Strategien globaler Akteure werden solche Überlegungen keine Rolle spielen. Zumal die E-Fuels den Sprung in die Massenfertigung noch lange nicht geschafft haben und damit auch die Kosten für einen Liter synthetischen Kraftstoff nicht final abzuschätzen sind. Soweit die Lage im Pkw-Bereich.

Dass E-Fuels für die Klimaneutralität unabdingbar sind, wird aber spätestens klar, wenn man an den Schwerlastverkehr, die Luft- oder Schifffahrt denkt. Selbst wenn der Einsatz batterieelektrischer Lösungen hier technisch möglich wäre, rauben die schweren Akkus wichtige Transportkapazitäten und sorgen so für steigende Kosten oder könnten beispielsweise die Luftfahrt gar ganz vor das Aus stellen.

Hier ergibt der Einsatz von klimaneutralen Kraftstoffen deutlich mehr Sinn, da sie unter Umständen die einzige Lösung für ein Fortbestehen der Lieferketten und Transportwege sind. Dementsprechend unwahrscheinlich ist es, dass E-Fuels im Pkw-Bereich eine große Rolle spielen werden. Schließlich gibt es mit der E-Mobilität zumindest eine Alternative, die bis 2035 alltagstauglich sein kann. *B. Hambalga*



Foto: Deutsche Bahn AG/Anastasia Schuster

Sogenanntes HVO, Dieseleratz auf Basis von Ölen und Fetten, könnte künftig gerade im Schienenverkehr eine große Rolle spielen