

VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT



Evolution statt Revolution

Die Kraftstoff- und Antriebsstrategie von Volkswagen

Es ist höchste Zeit für einen neuen Weg

FOSSILE ENERGIETRÄGER WIE ERDÖL UND ERDGAS ERHALTEN DERZEIT GROSSE AUFMERKSAMKEIT AUS EINEM EINZIGEN GRUND: SIE WERDEN, TROTZ GELEGENTLICHER PREISEINBRÜCHE, LANGFRISTIG GESEHEN STÄNDIG TEURER. DAS LIEGT AN DER BESCHRÄNKTEN VERFÜGBARKEIT UND DEN ZUNEHMEND SCHWIERIGEREN POLITISCHEN VERHÄLTNISSEN IN VIELEN FÖRDERGEBIETEN.

Einmal ganz abgesehen davon, dass noch immer neue Techniken gefunden wurden, um fossile Rohstoffe zu fördern, wird vor allem aber seit vielen Jahren mehr Erdöl verbraucht, als neue Vorkommen entdeckt werden. Daran ändern auch vermeintlich spektakuläre und deswegen medial immer größer inszenierte Funde wie zuletzt im Golf von Mexiko nichts, denn sie sind bereits innerhalb weniger Monate aufgebraucht.

Nach Einschätzung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe ist der Höhepunkt der Erdölförderung

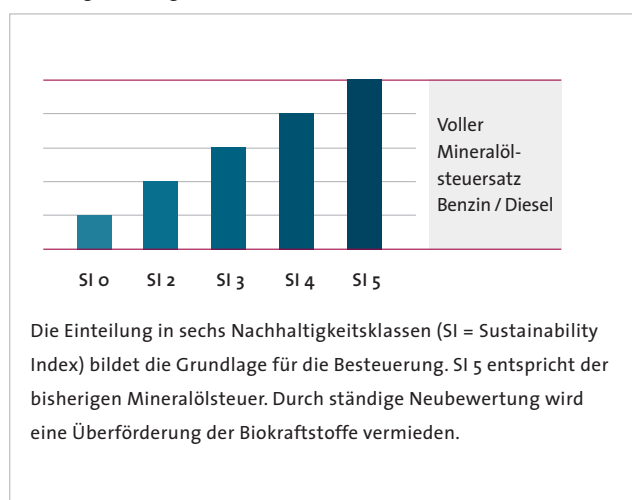
nicht mehr weit entfernt. Schon in zehn bis 20 Jahren sei der Depletion Mid-Point – der Zeitpunkt also, an dem die Hälfte des Gesamtpotenzials an Rohöl verbraucht ist – erreicht. Ab diesem Zeitpunkt wird die weltweite Produktion zurückgehen – während der Verbrauch voraussichtlich weiter steigen wird. Das bedeutet, dass bei steigender Nachfrage und stagnierendem oder gar sinkendem Angebot der Erdölpreis noch dramatischer ansteigen wird, als wir es heute erleben. Es ist nur eine Frage der Zeit.

Volkswagen hat deshalb eine Kraftstoff- und Antriebsstrategie entwickelt, die einen Weg zu einer nachhaltigen Mobilität aufzeigt. Eine Mobilität, die nicht nur wirtschaftlich, sondern auch ökologisch und sozialverträglich ist. Wir wollen aktiv mit dazu beitragen, den globalen Ausstoß des klimarelevanten CO₂ zu senken, lokale Emissionen wie Stickoxide oder Rußpartikel zu reduzieren und nicht zuletzt die Abhängigkeit vom Erdöl zu beschränken. Deshalb setzen wir auf eine Diversifikation der Energiequellen. Die Kraftstoffe sollen aus verschiedenen Rohstoffen erzeugt, an den bereits bestehenden Tankstellen vertrieben und auch mit den aktuellen Fahrzeugen gefahren werden können. Darüber hinaus müssen diese Kraftstoffe das Potenzial für noch effizientere und sauberere Motorgenerationen aufzeigen.

Diese Ziele sind mit einigen heute bereits erhältlichen alternativen Kraftstoffen der ersten Generation wie zum Beispiel Ethanol, Biodiesel, Erdgas (CNG) oder Autogas (LPG) so nicht zu realisieren. Sie besitzen oft eine völlig andere molekulare Struktur und damit auch gänzlich andere Eigenschaf-

BESTEuerung VON BIOKRAFTSTOFFEN

Vorschlag Volkswagen



Quelle: Volkswagen AG

ten. Das erfordert in den meisten Fällen nicht nur eine neue Motortechnik, sondern neben einer neuen Produktions- auch eine neue Verteilerinfrastruktur.

Heute wird der Herstellungsprozess von Kraftstoffen häufig nach wirtschaftlichen und nicht nach ökologischen Gesichtspunkten optimiert. So verursacht Bioethanol, für dessen Destillationsprozess Braunkohle verbrannt wird, eine um fast zehn Prozent größere CO₂-Emission als Benzin. Daher unterstützt Volkswagen nicht nur den verstärkten Einsatz CO₂-neutraler Energiequellen – und hier insbesondere von Biomasse –, sondern auch Herstellungsprozesse, die sich durch eine sehr gute CO₂-Bilanz auszeichnen. Das Resultat nennen wir Biokraftstoffe der zweiten Generation.

Deren Vorteil liegt unter anderem darin, dass bei der Nutzung dieser Kraftstoffe nur so viel Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangen kann, wie vorher in den Pflanzen beim Wachstum gebunden wurde. Deshalb schlägt Volkswagen zur langfristigen und technologieneutralen Förderung ein geändertes Besteuerungsmodell anstelle der Quotenregelung vor. Es soll marktwirtschaftlich sein und auf CO₂-Effizienz sowie Nachhaltigkeitskriterien basieren. Das heißt: Je weniger Kohlendioxid emittiert wird, desto höher müsste der steuerliche Vorteil ausfallen.

Für Volkswagen steht fest, dass vor allem die Biokraftstoffe der zweiten Generation – also Kraftstoffe, die nicht nur eine sehr gute CO₂-Reduktion von mehr als 80 Prozent aufweisen, sondern deren Biomasseanbau auch nicht mit der Nahrungsmittelproduktion konkurriert – zur Lösung der Probleme beitragen. Dazu zählen unter anderem Bioethanol aus Stroh oder das bereits bekannte SunFuel®. Deshalb unterstützen wir auch die Forschung, die sich mit der Weiterentwicklung von Kraftstoffen aus Biomasse auseinandersetzt. So gehören wir zum Beispiel zum Führungsgremium der European Biofuels Technology Platform, einer Forschungsinitiative, die sich um die Rahmenbedingungen zur erfolgreichen Markteinführung von Biokraftstoffen in der Europäischen Union (EU) kümmert.



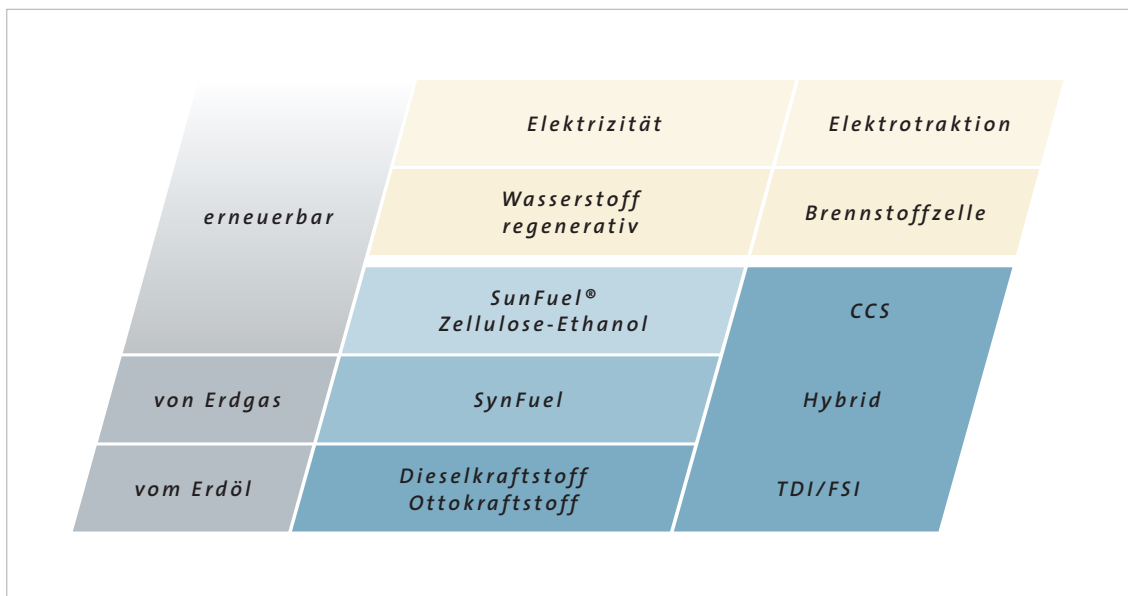
„Volkswagen ist bereit, mit erheblichen Investitionen die Herstellung von Biokraftstoffen der zweiten Generation in Deutschland voranzutreiben. Wir brauchen dazu allerdings klare, europäisch harmonisierte Rahmenbedingungen in Form eines CO₂-bezogenen Steuermodells, das langfristige Planungssicherheit gibt.“

Prof. Dr. Jürgen Leohold, Leiter der Volkswagen-Konzernforschung

Im September 2006 unterzeichneten der Präsident der Technischen Universität Braunschweig, Prof. Dr. Jürgen Hesselbach, und der Leiter der Konzernforschung von Volkswagen, Prof. Dr. Jürgen Leohold, eine Vereinbarung über eine auf fünf Jahre angelegte Stiftungsprofessur, welche die Erforschung nachwachsender Rohstoffe für die Kraftstoffherzeugung zum Inhalt hat. Volkswagen beteiligt sich an dem Lehrauftrag mit einer Million Euro. Weitere Partner sind die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft und der Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie, der den Lehrstuhl mit 250.000 Euro unterstützt. Kurzfristig sehen wir aber vor allem die TSI- und TDI-Motoren mit Direkteinspritzung wie auch Hochaufladung als wirkungsvolle Technik für effiziente und emissionsarme Fahrzeuge.

Eine Strategie – viele Schritte

VOLKSWAGEN KRAFTSTOFF- UND ANTRIEBSSTRATEGIE



Quelle: Volkswagen AG

Langfristig sieht Volkswagen vor allem im Elektromotor den optimalen Antrieb für eine nachhaltige Mobilität. Ob es sich dabei allerdings um Fahrzeuge mit weiterentwickelter Batterietechnik oder mit Wasserstoff als Energieträger und Brennstoffzelle als dazugehörigem Energiewandelsystem handeln wird, kann aus heutiger Sicht noch nicht beurteilt werden. Aber egal, welches System sich später auch durchsetzen wird: Ein unbestrittener Vorteil besteht darin, dass Strom und Wasserstoff aus regenerativen Energien wie Wind, Wasser oder Sonne erzeugt werden können. Und ebenfalls vorteilhaft ist die Tatsache, dass der Elektroantrieb keine lokalen Emissionen verursacht wie ein Verbrennungsmotor.

Für Volkswagen ist der Fortschritt im Bereich der Energiespeicher einer der Schlüssel zur Weiterentwicklung der Antriebstechnologien. Daher beteiligen wir uns an der Forschung auf dem Gebiet der Batterietechnik. Zusammen mit den Che-

mieunternehmen Degussa und Chemetall wird ein Lehrstuhl für angewandte Materialwissenschaften zur Energiespeicherung und Energieumwandlung an der Universität Münster eingerichtet. Ziel dieser Stiftungsprofessur ist es, durch die Entwicklung innovativer Materialien die Leistungsfähigkeit von Lithium-Ionen-Batterien weiter zu erhöhen und Kosten zu reduzieren.

Der Anfang auf dem Batteriesektor ist mit dem Hybridantrieb bereits gemacht. Volkswagen testet dazu bereits seit den 80er-Jahren verschiedene Demonstrationsfahrzeuge mit Diesel- und Ottohybridantrieb. Aber auch auf dem Gebiet der Brennstoffzelle ist Volkswagen bereits seit 1999 aktiv. Wir haben eine in dieser Form weltweit einzigartige Hochtemperatur-Brennstoffzelle (HT-BZ) entwickelt. Zahlreiche Nachteile der bekannten Niedrigtemperatur-Brennstoffzellen (NT-BZ), wie sie weltweit in nahezu allen Fahrzeugtypen mit diesem

Antriebssystem eingesetzt werden, treten damit nicht auf. Im Detail wurde besonders auf die Entwicklung von Membran und Elektroden Wert gelegt. Mit der HT-BZ wird das Gesamtsystem Brennstoffzellenantrieb im Auto leichter, kompakter, standfester und preiswerter. Und das sind die entscheidenden Kriterien, um die Brennstoffzelle in Richtung Großserie auf den Weg zu bringen.

Bis allerdings eine Antriebstechnik, die auf Wasserstoff und Brennstoffzelle basiert, tatsächlich serienreif ist, müssen noch drei technologische Probleme bewältigt werden:

1. die nachhaltige regenerative Erzeugung von Wasserstoff
2. der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur
3. die alltagstaugliche und bezahlbare Brennstoffzellen- sowie Wasserstoff-Speichertechnologie

Wir gehen davon aus, dass die Lösung dieser Herausforderungen noch mindestens 20 Jahre benötigt. Und voraussichtlich eine weitere Dekade wird noch vergehen, bis diese neu-

en Technologien einen so großen Marktanteil erreicht haben, dass spürbare Veränderungen eintreten. Wir brauchen daher unbedingt – neben dem Fernziel Elektroantrieb – auch noch eine Strategie der nahen Zukunft, die in sinnvollen Schritten hin zur nachhaltigen Mobilität führt.

Benzin und Diesel weiter verbessern

Der Blick in die Zukunft muss in der Gegenwart beginnen. Kraftstoffe auf Mineralölbasis wie Benzin und Diesel werden noch lange Zeit die Mobilität dominieren. Daher erfordern sie eine ständige Verbesserung – besonders die Schwefel- und Aromatenanteile müssen weltweit reduziert werden. Außerdem setzen wir großes Vertrauen in die schon länger mögliche Reduktion der CO₂-Emissionen durch die Beimischung von Biokraftstoffen der ersten Generation wie zum Beispiel Biodiesel zum Diesel und Bioethanol zum Benzin. Schon heute sind unsere Benzinmotoren für eine Beimischung von bis zu zehn Volumenprozent Ethanol zum Benzin ausgelegt.

UNSERE ZIELE

Nachhaltigkeit

Ökonomische, ökologische und soziale Verträglichkeit sind Triebfedern der Kraftstoff- und Antriebsstrategie.

Diversifikation der Primärenergie

Ziel ist die Sicherstellung der Versorgungssicherheit durch die Nutzung mehrerer Rohstoffe zur Kraftstoffherstellung.

Nutzung der vorhandenen Infrastruktur

Die Markteinführung neuer Kraftstoffe wird erst realistisch, wenn sie auf der vorhandenen Infrastruktur aufbauen kann.



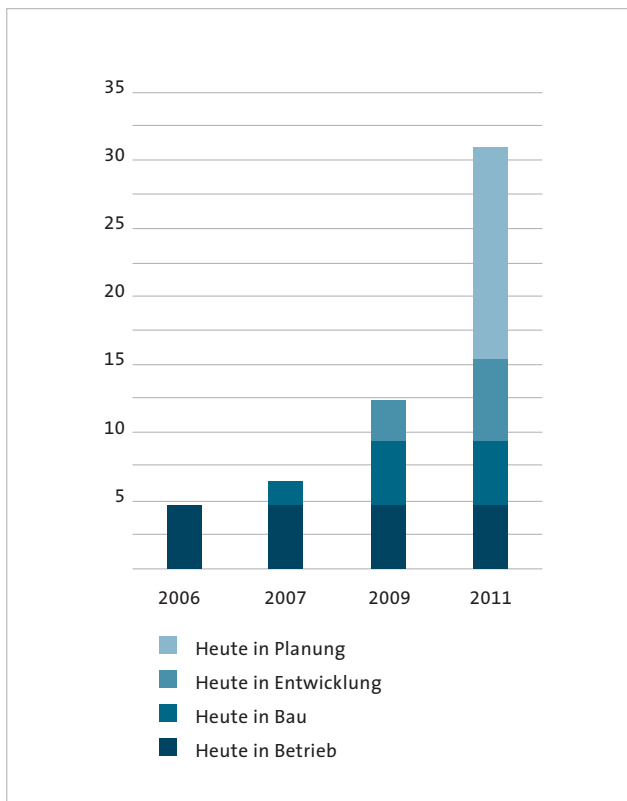
Findet Beachtung: die einzigartige Hochtemperatur-Brennstoffzelle von Volkswagen

Erdgas anstelle von Erdöl

Ein entscheidender Schritt auf dem Weg zu den biogenen Kraftstoffen der nächsten Generation sind flüssige synthetische Kraftstoffe, die sogenannten SynFuels. Sie lassen sich in einem zweistufigen Verfahren aus Synthesegas herstellen, das entweder aus fossilen Energieträgern wie Erdgas (Gas to Liquid – GtL) oder Kohle (Coal to Liquid – CtL) sowie aus regenerativer Biomasse (Biomass to Liquid – BtL) gewonnen werden kann. Das Synthesegas, bestehend aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid, wird zum Beispiel in der sogenannten

WELTWEITE GTL-PRODUKTION

Kapazität in Millionen Tonnen Erdöl-Äquivalent pro Jahr



Quelle: Volkswagen AG



Gründung der ASFE: Edit Herczog (Europaparlament), Jos Delbeke (Europäische Kommission), Franz-Josef Paefgen (Volkswagen), George Couvaras (Sasol Chevron) und Jan Thijssen (Thijssen LLC) (v.l.)

Fischer-Tropsch-Synthese in flüssigen Kraftstoff umgewandelt. Um die Markteinführung und Weiterentwicklung dieser Kraftstoffe zu fördern, hat Volkswagen zusammen mit Mineralölfirmen und anderen namhaften Automobilherstellern die Allianz für synthetische Kraftstoffe in Europa (ASFE) gegründet. Zu den Zielen der ASFE gehören die Förderung synthetischer Kraftstoffe und die Unterstützung einer Reihe von Aktivitäten auf dem Gebiet der nachhaltigen Mobilität, welche die Vorzüge der SynFuels aufzeigen, um so zusammen mit staatlichen Stellen ihre Markteinführung voranzutreiben.

Aus Erdgas hergestelltes SynFuel verbrennt deutlich sauberer als herkömmlicher Diesel und ermöglicht die Entwicklung vollkommen neuer, sparsamerer sowie emissionsärmerer Motoren. Für die Herstellung von GtL bieten sich in erster Linie Erdgasvorkommen an, die sich in abgelegenen Gebieten befinden und mit herkömmlichen Verfahren weder wirtschaftlich noch ökologisch genutzt werden können. Zu diesem Zweck haben zum Beispiel die Mineralölfirmen Qatar Petroleum und Shell den Bau der weltweit größten Anlage zur Gasverflüssigung im Emirat Katar geplant. Im Pearl-Pro-

jekt sollen am Ende des Jahrzehnts rund 22,5 Millionen Liter flüssige Kohlenwasserstoffe einschließlich Naphtha, GtL-Kraftstoffen, Paraffin, Kerosin und Schmierölen pro Tag hergestellt werden. Ein weiteres Joint Venture, benannt nach der Wüstenantilope Oryx, besteht zwischen Qatar Petroleum und der südafrikanisch-amerikanischen Ölfirma Sasol Chevron. Die erste Stufe der Anlage schafft bereits eine Produktionsmenge von knapp 5,5 Millionen Liter pro Tag. Beide Partner planen die Kapazität der Anlage auf über 10,5 Millionen Liter täglich auszubauen.

Mit SunFuel® gegen den Klimaschock

Doch langfristig helfen der Umwelt nur CO₂-neutrale Rohstoffe und hierbei insbesondere Biomasse zur Produktion von Kraftstoff. Bei BtL – wir nennen es SunFuel® – handelt es sich um schwefel- und aromatenfreie Diesel- und Ottokraftstoffe, bei deren Verbrennung wesentlich weniger Schadstoffe entstehen und nur so viel Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangt, wie vorher von den Pflanzen bei der Photosynthese gebunden wurde. Als Rohstoffe kommen eine Vielzahl von schnell wachsenden Energiepflanzen, aber auch Bioabfälle wie zum Beispiel Stroh oder Resthölzer infrage. Die erfolgreiche Vergasung der Biomasse zum Synthesegas wird zum Beispiel am Forschungszentrum Karlsruhe erfolgreich getestet.

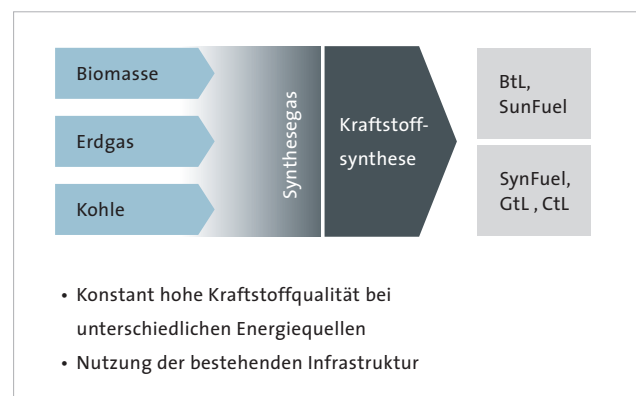
Bei Choren Industries im sächsischen Freiberg geht man noch einen Schritt weiter: Hier wird nicht nur Biomasse in Synthesegas umgewandelt, sondern dieses anschließend mittels Fischer-Tropsch-Synthese auch in den Biokraftstoff SunFuel®. In Freiberg entsteht derzeit mit Beteiligung von Shell eine Pilotanlage mit einer Jahresproduktion von 15.000 Tonnen. Verläuft die Versuchsphase ohne Probleme, ist der Bau von fünf Großanlagen mit einer Jahresproduktion von einer Million Tonnen geplant. Unter dem Begriff MtSynfuels® (Methanol-to-Synfuels) entwickelt der Anlagenbauer Lurgi ein Verfahren, das aus Synthesegas und dem Zwischenschritt Methanol neben einem hochwertigen Diesel (SunDiesel) auch

Normalbenzin (SunBenzin) gewinnt. Die Kosten für SunFuel® werden derzeit auf ca. 70 Eurocent pro Liter geschätzt – mit dem Potenzial, die Herstellungskosten in Zukunft bei einer Weiterentwicklung und stärkeren Marktdurchdringung auf 50 Eurocent pro Liter zu senken.

Ein wichtiger Punkt ist, dass die Qualität der synthetischen Kraftstoffe weitgehend unabhängig von dem eingesetzten Rohstoff ist. SunFuel® aus Biomasse oder SynFuel aus Erdgas oder Kohle haben alle die identische hochwertige Kraftstoffqualität. SynFuel und SunFuel® bilden eine ideale Ergänzung

SYNTHETISCHE KRAFTSTOFFE

Diversifikation der Energiequellen



Quelle: Volkswagen AG

zu den aktuellen erdölbasierten Kraftstoffen, da sie diesen unbegrenzt beigemischt werden können. Darüber hinaus lassen sich synthetische Kraftstoffe in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften genauer abstimmen, als es zurzeit mit konventionellen Kraftstoffen möglich ist. Daher nennen wir sie auch Designerkraftstoffe, die als konstruktives Element in der Motorenentwicklung nutzbar sind. Mit SynFuel und SunFuel® können Kraftstoff und Motor parallel verbessert werden. Bestes Beispiel dafür ist der Combined Combustion System (CCS) genannte Motor von Volkswagen.

Ein neuer Motorentyp steht vor der Einführung

Das CCS von Volkswagen ist ein innovativer Verbrennungsmotor, der die geringen Emissionen eines Benzinmotors mit dem geringen Kraftstoffverbrauch eines Dieselmotors in einem Motor vereint. Möglich wird dies durch eine selbstzündende und homogene Verbrennung, die durch die gezielte

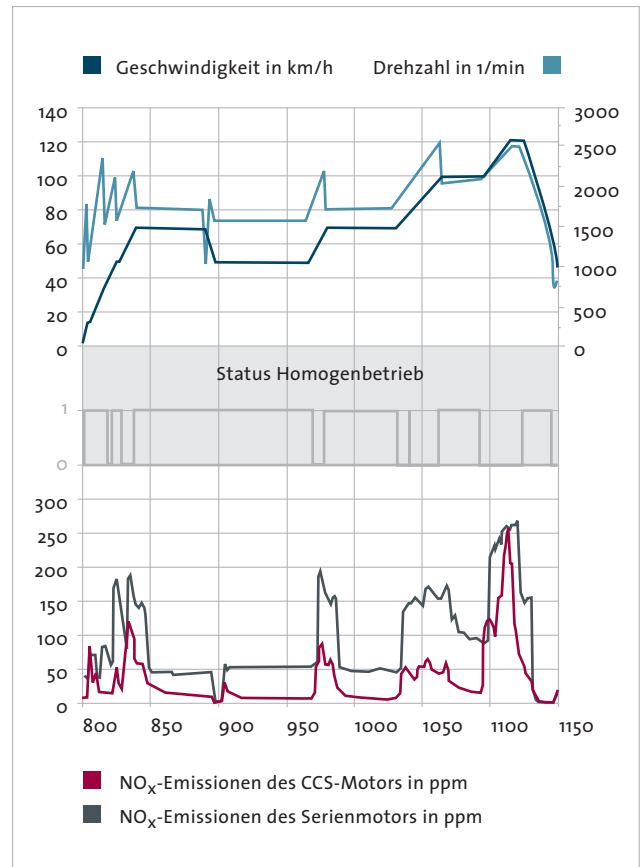
Optimierung von Motor und Kraftstoff erreichbar ist. Das Einbeziehen der Weiterentwicklung von Kraftstoffeigenschaften in die Motorenentwicklung ist der entscheidende Weg, der die Homogenisierung im Dieselmotor bzw. die Selbstzündung im Benzinmotor deutlich besser beherrschbar und damit realisierbar macht.



VW Touran-Prototyp mit CCS-Motor

DYNAMISCHER PRÜFSTANDBETRIEB

Ausschnitt aus dem Hochlastabschnitt des NEFZ



NO_x-Emissionen im Vergleich: CCS-Motor mit CCS-Kraftstoff und EU IV-Serienmotor mit Dieselmotorkraftstoff (CCS-Motorbetriebszustände: 0=heterogene Verbrennung; 1=homogene Verbrennung)

Ethanol verbessert die Bilanz von Benzin

Ein weiterer Biokraftstoff der zweiten Generation, der zur Reduktion der Klimagase infrage kommt, ist Zelluloseethanol, das aus dem biogenen Reststoff Stroh hergestellt wird. Volkswagen beabsichtigt zusammen mit Shell und dem kanadischen Biotechunternehmen Iogen, die Wirtschaftlichkeit

von in Deutschland hergestelltem Ethanol aus Zellulose zu prüfen. Das Ethanol soll aus landwirtschaftlichen Abfallprodukten wie Getreide- und Maisstroh gewonnen werden und so auf ausgesprochen kostengünstige Weise den Ausstoß von Treibhausgasen, vor allem CO₂, im Straßenverkehr reduzieren helfen. Das Iogen-Verfahren ist dabei deutlich nachhal-

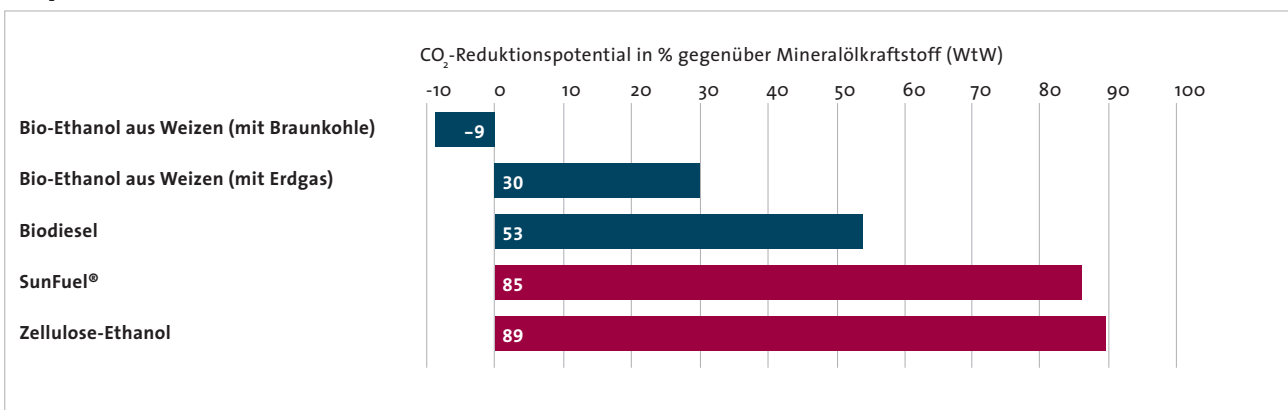


Golf GT mit TSI-Motor: Bereits heute für den Betrieb mit beigemischem Bioethanol gerüstet



Politik für Biokraftstoff: der schleswig-holsteinische Ministerpräsident Peter Harry Carstensen (r.) und Bundesminister Horst Seehofer mit Dr. Wolfgang Steiger (l.), Leiter der Konzernforschung Antriebe

CO₂-POTENZIALE



Bio ist nicht gleich Bio: Biokraftstoffe der 2. Generation zeichnen sich durch einen fast vollständig geschlossenen CO₂-Kreislauf aus. Abhängig von der eingesetzten Prozessenergie können Biokraftstoffe der 1. Generation im gesamten Lebenszyklus (WtW) mehr CO₂ erzeugen als fossile Raffinerieprodukte

tiger als das übliche Verfahren, bei dem aus Nahrungsmitteln wie Weizen oder Zuckerrüben Ethanol erzeugt wird. Iogen, das eine mehr als 25-jährige Entwicklungserfahrung besitzt, betreibt die weltweit einzige Demonstrationsanlage zur Herstellung von Zelluloseethanol in Kanada und hat den Kraftstoff 2004 erstmals auf dem Markt angeboten.

Mehr Power vom Acker

Die Herstellung von Kraftstoffen auf der Basis von Biomasse birgt eine große Herausforderung, aber auch eine große Chance für die Agrarwirtschaft. Neben den Pflanzen selbst spielen auch die Anbaumethoden eine entscheidende Rolle,

da Monokulturen, wie sie beim Rapsanbau für Biodiesel vorkommen, nicht nachhaltig sind. Zumal sich für BtL gegenüber Biodiesel auf der gleichen Fläche der dreifache Ertrag erwirtschaften ließe. Nach einer Studie* des Instituts für Energetik und Umwelt in Leipzig können in Europa (EU 30 im Jahr 2020) ohne Einschränkung der Nahrungsmittelproduktion 70 Millionen Tonnen SunFuel® produziert werden. Das würde für mehr als ein Fünftel des gesamten Kraftstoffbedarfs für Kraftfahrzeuge (Diesel- und Benzinbedarf für Pkw und Lkw) der 30 EU-Staaten des Jahres 2020 ausreichen.

Volkswagen betreibt zur Erforschung von Energiepflanzen ein Versuchsprojekt in Ehmeh bei Wolfsburg. Ziel dieses



Dr. Wolfgang Steiger und Prof. Dr. Jürgen Lehold mit dem Leiter der Versuchsanlage in Ehmeh, Eckhart Zipse



Beliebtes Modell der Volkswagen-Forschung: der gelbe SunFuel-Beetle

* Technische Potenziale für flüssige Biokraftstoffe und Biowasserstoff, Institut für Energetik und Umwelt, 2004

Demonstrationsvorhabens ist die Erweiterung der Artenvielfalt. Um gleichzeitig den Demonstrationscharakter zu wahren, wurden für die einzelnen Versuchsglieder Flächengrößen gewählt, die dem Anbau in der praktischen Landwirtschaft nahekommen. Die aus den Pflanzen gewonnene Biomasse wird bei Choren auf ihre Eignung für die Synthese von BtL geprüft.

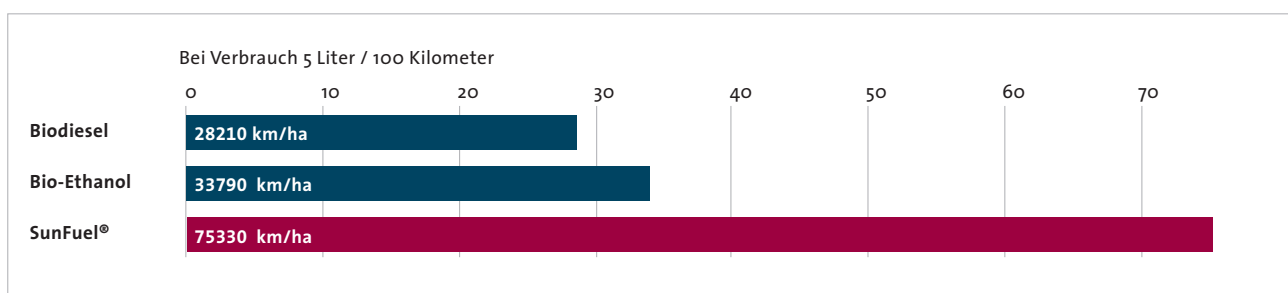
Es gibt viel zu tun – packen wir's an

Die aktuelle Situation macht deutlich: Wir brauchen dringend eine Alternative zum Erdöl. Langfristig muss die Sicherung der Mobilität mit reduziertem Einsatz an fossilen Kraftstoffen und in letzter Konsequenz ganz ohne fossile Kraftstoffe erfolgen. Biogene Kraftstoffe der zweiten Generation sind dafür optimal geeignet, da sie beste Voraussetzungen für sparsame und schadstoffarme Motoren der Zukunft bieten, auch von

aktuellen Fahrzeugen genutzt werden können und keine neue Infrastruktur erfordern. Da mit dem Rohstoff Biomasse aber nur ein Teil des Kraftstoffbedarfs des weltweiten Straßenverkehrs gedeckt werden kann, sind auch andere regenerative Primärenergieträger für die Kraftstoffproduktion heranzuziehen. Diese werden dann allerdings zur Erzeugung von Strom und Wasserstoff eingesetzt. Die Kraftstoff- und Antriebsstrategie von Volkswagen ist eine Antwort auf die zahlreichen Herausforderungen auf dem Weg aus der Abhängigkeit vom Erdöl. Solch ein Weg in das postfossile Zeitalter wird aber nicht revolutionär verlaufen, sondern stellt einen evolutionären Prozess dar, der noch viele Jahrzehnte dauern wird.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.sunfuel.de

FLÄCHENERTRAG



Fahrzeugreichweite pro Hektar Anbaufläche bei einem Kraftstoffverbrauch von 5 Litern auf 100 Kilometer. Nur Biokraftstoffe der 2. Generation können einen maßgeblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten

www.sunfuel.de