



Bio- und Synthetikkraftstoffe können Verbrennungsmotoren deutlich klimafreundlicher machen. Zu Besuch bei Unternehmen und Wissenschaftlern, die Energie aus Getreide, Speiseölen und Bioabfällen herausholen wollen

# Kraft der Natur

Text Christoph Henn Fotos Gene Glover



Alternative im Grünen  
Die Bioethanolanlage in Zeitz in Sachsen-Anhalt



Biomassetest  
Eine Pilotanlage zur Herstellung von Biomethan aus Reststoffen und landwirtschaftlichen Nebenprodukten





#### Wareneingang

Links: An einer Teststation von CropEnergies wird die Qualität der gelieferten Rohstoffe geprüft

#### Präsentation

Rechts: Hendrik Banse leitet bei CropEnergies ein Team von 120 Mitarbeitenden

**Gemächlich fließt die Weiße Elster** durch Zeit. Die Ufer nahe der Bebel-Brücke sind dicht bewachsen, im Fluss steht ein Fliegenfischer. In der Luft liegt ein Hauch von geröstetem Getreide und erinnert an den Malzduft einer Brauerei. Doch Bier entsteht hier nicht. Die am Flussufer liegende Raffinerie verarbeitet Weizen und produziert Alkohol in Reinform: 400 Millionen Liter Ethanol im Jahr. „Der allergrößte Teil landet in Pkw-Tanks in ganz Europa“, erklärt Hendrik Banse. Die von ihm geleitete Anlage ist eine der größten Bioraffinerien des Kontinents. Aus Weizen oder Mais und Zuckersirup produziert die Südzucker-Tochter CropEnergies hier in Sachsen-Anhalt erneuerbaren Kraftstoff. Also Bioethanol, das später Benzin beigemischt wird. An den Tankstellen ist es seit 2011 als E10 erhältlich, Benzin mit bis zu 10 Prozent Ethanol. Technisch möglich und für die meisten Motoren verträglich sind

auch höhere Ethanolanteile. In Mannheim betankt Südzucker in einem Pilotprojekt derzeit Dienstfahrzeuge verschiedener Hersteller schon mit E20 und will so 15 Prozent CO<sub>2</sub> gegenüber rein fossilem Benzin einsparen.

#### Frittenfett und Lebensmittel

Bioethanol ist aber nur eine von mehreren Alternativen, mit denen sich Verbrennermotoren klimafreundlicher oder sogar CO<sub>2</sub>-neutral antreiben lassen. Während noch Jahre vergehen dürften, ehe jeder E20 bekommt, ist der Dieselerersatz HVO100 seit Mai bereits an Tankstellen erhältlich. Das Kürzel steht für „Hydro-treated Vegetable Oil“, hydriertes Pflanzenöl. Der Kraftstoff wird unter anderem aus altem Frittenfett und Lebensmittelresten gewonnen – und war als Beimischung schon länger im Einsatz. In der jetzt verfügbaren, reinen Form verursachen Diesel-Pkw damit bis

zu 90 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen. Viele Hersteller haben bereits Freigaben zur Nutzung erteilt – zu erkennen am Symbol XTLL im Tankdeckel. Solche Kraftstoffe, die erdölbasiertes Benzin und Diesel ergänzen oder ersetzen, helfen, den Klimafußabdruck des Verkehrs kurz- und mittelfristig zu reduzieren. Auch die ADAC Straßenwacht prüft, ob sich HVO100 in Pannenhilfe-Fahrzeugen einsetzen lässt. Zwar gilt die Elektromobilität eindeutig als Königsweg. Doch auf den Straßen werden noch viele Jahre Millionen Verbrennerautos unterwegs sein. Und im Luft- und Schiffsverkehr sind batterieelektrische Antriebe ohnehin allenfalls auf Kurzstrecken denkbar.

#### Kraftstoffe aus dem Labor

Die Suche nach Alternativen treibt auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Deutschen Biomasseforschungszentrum DBFZ in Leipzig an. Mehrere Dutzend

von ihnen befassen sich hier mit Biokraftstoffen: mit verfügbaren Varianten wie Bioethanol, Biomethan, Biodiesel und HVO, aber auch mit weniger ausgereiften Möglichkeiten auf Basis von Algen, Holzresten oder organischem Abfall. „Wir untersuchen, welche Arten von Biomasse sich auf welche Weise optimal in Energie umwandeln lassen“, erklärt Kati Görsch. Die Leiterin der Arbeitsgruppe „Erneuerbare Kraftstoffe im Verkehr“ steht gerade in einem kleinen, dunklen Raum vor einer sogenannten Hydrotreatment-Anlage und deutet auf ein Gewirr aus Edelstahlleitungen, Sensoren und Ventilen. Im Labormaßstab entstehen hier Kraftstoffvorprodukte, aus denen Diesel- oder Kerosinersatz werden kann. Das Verfahren gleicht der HVO-Herstellung, doch statt alter Pflan-



## BIOKRAFTSTOFFE

zenöle dienen Rohöl, die vorher aus Holzresten gewonnen werden, als Basis. In den nächsten Jahren wird erprobt, wie eine solche Anlage effizient Schiffs- oder Flugkraftstoffe produzieren könnte.

#### Klimaneutrale Lkw

Einige Nummern größer geht es in einer Halle schräg gegenüber zu. Hier soll in einer Pilotanlage aus Biomasse und Wasserstoff erneuerbares Methan entstehen, das anschließend verflüssigt wird. Damit gleicht es dem flüssigen Erdgas LNG, ist allerdings nicht fossil und kann zum Beispiel Lkw klimaneutral antreiben. Zunächst „füttern“ die Forschenden die Anlage mit einer Mischung aus Gülle und Stroh, später soll dann auch die Verwendung von Biomüll und Grünschnitt erprobt werden.

Die Komponenten sind mit aufwendiger Messtechnik ausgestattet, damit die Wissenschaftler alle Prozessschritte analysieren und verbessern können. So wollen sie herausfinden, ob und wie dieses und andere Verfahren technisch und wirtschaftlich umsetzbar sind. „Wir sehen uns als Dienstleister für die kommerzielle Produktion alternativer Treibstoffe“, erklärt Karin Naumann, Co-Projektleiterin der Pilotanlage.

#### Die Frage der Rohstoffmengen

Neben technischen und wirtschaftlichen Aspekten hängt bei Biokraftstoffen auch viel davon ab, welche Grundstoffe in welcher Menge verfügbar sind. „Und das ist erstaunlich schwer zu beantworten“, sagt Naumann. Meist gäbe es keine genauen Daten über Rohstoffe, >

## ANZEIGE

# Komfort, der durch die Decke geht

**Ein Aufzug im eigenen Heim muss kein Traum mehr bleiben: Homelifte von LIFTON bieten innovative Lösungen für jede Anforderung.**

Wie definieren Sie Komfort? Ganz einfach: Komfort bedeutet, mobil und flexibel den Alltag in den eigenen vier Wänden zu gestalten. Mit den Privatliftanlagen von Lifton gelangen Sie bequem von Etage zu Etage.

So ein Homelift ist mit einer Grundfläche von wahlweise 0,8 oder 1,3 Quadratmetern ausgesprochen platzsparend. Für den Einbau wird kein Schacht benötigt – der Lifton verläuft durch einen neu geschaffenen Deckenausschnitt in der Decke, an einer Galerie oder durch das Treppenauge. Dadurch, dass kein Einbauschaft benötigt wird, ist der Lifton deutlich günstiger als herkömmliche Aufzüge.

Dabei sind die Lifton Homelifte innerhalb von nur 2 Tagen eingebaut, fügen sich elegant und farblich individualisierbar in Ihr Raumambiente ein und bieten viel Platz für den Transport von z. B. großen Koffern, dem schweren Einkauf oder dem Staubsauger.

Je nach Modell finden bis zu drei Personen oder auch ein Aktivrollstuhl Platz, und über eine Fernbedienung wird der Lift ganz einfach gesteuert. Der Strom, den Sie für den Betrieb benötigen, kommt einfach aus der Haushaltssteckdose. Schickt man ihn per Befehl an die Fernbedienung in die andere Etage, ist der Raum wieder so gut wie frei begehbar, denn übrig bleiben nur zwei Streben. Die Technik des Lifton ist unauffällig über der Kabine untergebracht.

Unsere Experten beraten Sie gern vor Ort zum Einbau Ihres Homelifts sowie zu attraktiven staatlichen Förderungen.

#### Unkomplizierter Einbau:

In maximal zwei Tagen ist der Einbau realisiert und erfordert nur geringe bauliche Anpassungen

#### Service & Beratung:

Rufen Sie uns gebührenfrei an. **0800 800 98 00**

Für weitere Informationen hier scannen:





## Minderwertiges Getreide wird zu Kraftstoff

etwa wie viel Stroh oder Gülle in Deutschland anfallen. Darüber hinaus werden diese Rohstoffe bereits für unterschiedliche Zwecke genutzt, etwa als Nahrungs-, Futter- oder Düngemittel. In welchem Umfang? Auch nicht klar. Klar ist nur: Die Mengen sind begrenzt. Für Naumann und ihre Kollegen bedeutet das: „Wir müssen Biokraftstoffe so effizient wie möglich einsetzen.“

### Lebensmittel oder Kraftstoff?

Um Effizienz geht es auch in Zeit. Schließlich verarbeitet CropEnergies mögliche Nahrungsmittel zu Kraftstoff. „Wir verwenden deshalb vor allem minderwertiges Getreide, dessen Proteingehalt für Bäckereien zu niedrig ist“, betont Hendrik Banse. Bei einer Führung über das Raffineriegelände zeigt er auf Lkw, die vor einer Teststation Schlange stehen. Wie überdimensionale Pipetten tauchen Metallrohre an zwei Roboterarmen in die oben geöffneten Container und entneh-

men Proben. Damit lässt sich der Proteingehalt des angelieferten Weizens bestimmen. „Zudem werten wir den gesamten Rohstoff“, erklärt Banse und zählt auf: Aus einer Tonne Getreide werden 300 Kilo Ethanol, 400 Kilo Futtermittel und Gluten als Lebensmittelzusatz sowie 300 Kilo CO<sub>2</sub> – das unter anderem als Kohlensäure für Getränke verwendet wird.

### Alternative E-Fuels

Komplett ohne Lebensmittel oder knappe Rohstoffe kommen E-Fuels aus, auch synthetische Kraftstoffe

genannt. Sie basieren auf CO<sub>2</sub> und Wasser, das per Elektrolyse zu Wasserstoff wird. Genau dort liegt aber eine große Herausforderung: „Wir brauchen für die Herstellung sehr viel erneuerbaren Strom“, sagt Karl Hauptmeier, der sich seit Jahren intensiv mit E-Fuels befasst. Heute leitet er das Unternehmen Norsk e-fuel, an dem unter anderem das Dresdner Unternehmen Sunfire und die Fluggesellschaft Norwegian beteiligt sind. Die Firma entwickelt Produktionsanlagen, die E-Fuels in großen Mengen erzeugen können – in Norwegen. Dass das dort ge-

### Testverfahren

Im Deutschen Biomasseforschungszentrum in Leipzig untersuchen Karin Naumann (o. li.) und andere Wissenschaftler, wie sich Verfahren zur Herstellung von Biokraftstoffen verbessern lassen



Fotos: Gene Glover (2); Dmitry Yashkin; Nitir; Vitalii Borokovskiy; ABCDStock alle Shutterstock



#### Getreide & Co.

Zucker- und stärkehaltige Biomasse wie Weizen, Kartoffeln, Mais, Zuckerrüben oder Zuckerrohr werden bei der Herstellung von Bioethanol verwendet.



#### Holzreste & Abfall

Auch Stroh, Holz oder Biomüll können Verkehrsmittel antreiben. Wissenschaftler stellen daraus Biomethan her, das verflüssigt wird und als Bio-LNG in den Tank kommt.

## Rohstoffe für den Tank

Benzin- und Dieselalternativen lassen sich aus vielen Ressourcen erzeugen. Vier Beispiele



#### Pflanzenöle & Altfette

Frittenfett und andere Speiseabfälle lassen sich unter hohem Druck und bei hohen Temperaturen in den sauberen Dieselerersatz HVO umwandeln.



#### Wind, Sonne & Wasser

Die Grundzutaten für E-Fuels sind Wasser und CO<sub>2</sub>. Für den Herstellungsprozess ist allerdings vergleichsweise viel erneuerbare Energie nötig.

schehen soll, ist kein Zufall. „In Norwegen sind erneuerbare Energien besser verfügbar und günstiger als anderswo in Europa“, sagt Hauptmeier. Zudem stammt die Energie meist aus Wasserkraft, die im Gegensatz zu Wind und Sonne konstant Strom liefert. Läuft alles glatt, eröffnet das erste von mehreren geplanten Werken vor 2030 und produziert 50 Millionen Liter klimaneutralen Kraftstoff im Jahr. Etwa 75 Prozent sollen in die Luftfahrt gehen, wo Fachleute den größten Bedarf an E-Fuels sehen. Die restlichen 25 Prozent könnten unter anderem als Benzinersatz für Pkw verwendet werden.

### Vielfältige Klimaneutralität

Dass E-Fuels sich dafür technisch gut eignen, ist längst bewiesen. So schickte der ADAC beispielsweise bei einer Oldtimerrallye erfolgreich einen Pannenhilfe-VW-Bulli von 1964 mit E-Fuel ins Rennen. Zuletzt untersuchte die TU Darmstadt mit Förderung der ADAC Stiftung die Wirkung von E-Fuels in der Nachwuchs-Motorsportserie ADAC XC Cup. Dabei erwies sich der Kraftstoff als ebenso leistungsfähig, effizient und motorverträglich wie fossiler.

Ob und wann E-Fuels den Biokraftstoffen auch auf öffentlichen Straßen folgen, ist nicht absehbar. Noch fehlen mehr große Produktionsanlagen, wie Norsk e-fuel sie gerade plant. Und auch nach dem derzeitigen Stand sind sie im Vergleich zu anderen Angeboten immer noch viel teurer.

Aber denkt man Flugzeuge, Schiffe und den Schwerlastverkehr mit, haben teure und energieintensive E-Fuels ebenso ihre Berechtigung wie Biosprit, ist Karin Naumann vom Biomasseforschungszentrum überzeugt. Denn: „Wir brauchen alle Arten nachhaltigen Kraftstoffs, um eine klimafreundliche Mobilitätswende zu schaffen.“

**Continental**  
The Future in Motion



## Ihre Sicherheit. Unsere Verantwortung.

Reifen für ein sicheres Fahrgefühl.

Vertrauen entsteht nicht von allein, man muss es sich verdienen. Für uns ist es seit über 150 Jahren der größte Antrieb, das vermeintlich Perfekte noch ein wenig besser zu machen.

Ihre Sicherheit ist unser Ziel – heute und in Zukunft.

