



Hintergrundinformation Erneuerbare Mobilität

Inhalt

- Energieeffiziente Verkehrsstrukturen und Erneuerbare Mobilität bedingen sich gegenseitig
- Erneuerbare Mobilität – ein Überblick
- Erneuerbare Elektromobilität
 - Elektro- und Hybridfahrzeuge
 - Praxisbeispiele
- Erneuerbare Mobilität mit Biokraftstoffen
 - Praxisbeispiele
- Sonstige Nutzungspfade
 - Praxisbeispiele

Agentur für Erneuerbare Energien e. V.

Reinhardtstr. 18
10117 Berlin
Tel.: 030-200535-3
Fax: 030-200535-51
kontakt@
unendlich-viel-energie.de

Worum es geht

Der Verkehrssektor muss dringend einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Weltweit steigen die Treibhausgas-Emissionen im Verkehr besonders stark. In Deutschland ist der Verkehrssektor für 18,6 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Während die Emissionen in Energiewirtschaft, Industrie und Haushalten seit 1990 gesunken sind, stiegen sie im selben Zeitraum im Verkehrsbereich um 4,7 %. Sollen die deutschen und europäischen Klimaziele erreicht werden, muss es hier mehr Anstrengungen geben.

Erneuerbare Mobilität – d.h. Biokraftstoffe und erneuerbarer Strom in Elektrofahrzeugen – bietet einen Ausweg. Durch ein Ersetzen der bisherigen fossilen Treibstoffe können nicht nur große Mengen an CO₂ eingespart werden, sondern der Verkehrssektor wird auch unabhängiger von dem knappen und immer teureren Rohstoff Erdöl, der zu 96 % importiert wird. Der Umstieg auf heimische Erneuerbare Energien steigert die regionale Wertschöpfung. In Zukunft können Elektrofahrzeuge mit ihren Akkus dazu beitragen, Strom aus Erneuerbaren Energien noch besser in das Netz zu integrieren.

Dieses Hintergrundpapier soll die vielfältigen technischen Möglichkeiten der Erneuerbaren Mobilität aufzeigen und Praxisbeispiele vorstellen, die schon heute zeigen, dass Erneuerbare Mobilität funktioniert.

Schirmherr:
"deutschland hat
unendlich viel energie"
Prof. Dr. Klaus Töpfer

Unterstützer:
Bundesverband
Erneuerbare Energie

Bundesverband
Solarwirtschaft

Bundesverband
WindEnergie

Geothermische
Vereinigung

Bundesverband
Bioenergie

Fachverband Biogas

Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und
Verbraucherschutz



Energieeffiziente Verkehrsstrukturen und Erneuerbare Mobilität bedingen sich gegenseitig

Erneuerbare Mobilität alleine ist kein Allheilmittel, um nachhaltige Mobilitätsstrukturen aufzubauen. Grundsätzlich muss die Nutzung Erneuerbarer Energien im Verkehrssektor mit einer Steigerung der Energieeffizienz aller Verkehrsmittel einher gehen. Es gibt ein enormes Einsparpotenzial, wenn z.B. kleinere und leichtere Fahrzeuge genutzt werden und der Schienen(-güter) verkehr ausgebaut wird. Nur bei einer massiven Senkung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor können Erneuerbare Energien schnell größere Anteile decken. Und nur dann, wenn sich sparsame, effiziente Verkehrsstrukturen von ihren fossilen Energieträgern verabschieden, sind sie wirklich nachhaltig.

Erneuerbare Mobilität – ein Überblick

Erneuerbare Mobilität bedeutet, ausschließlich auf der Grundlage von Erneuerbaren Energien mobil zu sein. Die beiden wesentlichen Pfeiler sind dabei Erneuerbare Mobilität mit Strom aus regenerativen Energien und der Einsatz von Biokraftstoffen in Verbrennungsmotoren. Gemeinsam können beide Pfeiler alle Nutzungspfade des Personen- und Güterverkehrs abdecken, vom Pkw und Lkw bis hin zum Schienen-, Schiffs- und Flugverkehr.

Bei der Elektromobilität muss unterschieden werden zwischen rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen und Hybridfahrzeugen, welche sowohl über einen elektrischen Antrieb als auch über einen Verbrennungsmotor verfügen. Bei den Biokraftstoffen ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen Pflanzenöl, Biodiesel, Bioethanol, synthetischen Biokraftstoffen (sogenanntem BtL-Kraftstoff, „biomass to liquid“) und Biogas. Sie werden in unterschiedlichen Verbrennungsmotoren eingesetzt. Weiterhin können Biodiesel und Bioethanol als Reinkraftstoff verwendet werden (d.h. zu 100 % auf Basis von Biomasse erzeugt) oder als Beimischung zu fossilem Treibstoff (bis zu einem bestimmten Anteil). Es gibt aber auch weitere Nutzungspfade im Bereich Erneuerbarer Mobilität wie das Antreiben von Frachtschiffen mittels Windenergie, z.B. durch Zugdrachen oder Rotoren.

Erneuerbare Elektromobilität

Elektro- und Hybridfahrzeuge

Die Vorteile der Erneuerbaren Elektromobilität liegen auf der Hand: leise, effizient, schadstoff- und CO₂-freier Verkehr mit erneuerbarem Strom aus der Steckdose. Als „Dreamteam“ für Mobilität ohne Erdöl ergänzen sich Erneuer-



3 / 10

bare Energien und Elektroautos ideal, beispielsweise als intelligenter Stromspeicher bei einem Überangebot von Windstrom in den Netzen.

Reine Elektromotoren beziehen ihre Energie ausschließlich aus der Steckdose. Eine Batterie wird dazu an einer Ladestation (Steckdose) aufgeladen. Entscheidend ist hierbei vor allem die Speicherkapazität der eingesetzten Akkus, welche die Reichweite des Fahrzeugs bestimmt.

Bei **Hybridantrieben** handelt es sich um einen „Zwitter“. Hybridfahrzeuge verfügen sowohl über einen Elektromotor als auch über einen Verbrennungsmotor für Diesel oder Benzin. Bei Verwendung eines leistungsstarken Elektromotors und einer ausreichend großen Batterie können Hybridfahrzeuge bis zu einer bestimmten Reichweite ausschließlich mit elektrischem Antrieb fahren. Alternativ springt automatisch der konventionelle Verbrennungsmotor ein. Dabei muss im Bezug auf Erneuerbare Mobilität unterschieden werden zwischen einerseits **Steckdosen-Hybridfahrzeugen** (sogenannten **Plug-In-Hybriden**) bei denen der Ladestrom für die Batterie von außen zugeführt werden kann (und damit prinzipiell erneuerbar erzeugt werden kann) und andererseits Verbrennungsmotoren, bei denen z.B. nur die Bremsenergie in einem unterstützenden Elektromotor zurück gewonnen wird. Damit kann streckenweise der Kraftstoffverbrauch gesenkt werden. Dies steigert zwar die Effizienz des Antriebs, jedoch wird damit noch nicht automatisch Erneuerbare Energie genutzt.

Elektromobilität ist nur dann ein Gewinn für den Klimaschutz, wenn der Strom, der die Motoren speist, aus Erneuerbaren Energien gewonnen wird. Wenn das Elektrofahrzeug lediglich statt fossilem Diesel Kohle- oder Atomstrom „tankt“, ist kein Fortschritt für Umwelt und Klima erreicht. Die Treibhausgasemissionen sind pro zurückgelegtem Kilometer sogar höher, wenn Strom aus Kohlekraftwerken verfahren würde.

Die Einsatzmöglichkeiten von elektrischen- und Hybridantrieben sind vielfältig. Sie werden in **Pkw, Lkw, Nutzfahrzeugen und Bussen** ebenso wie in **Zügen** (U-Bahn, S-Bahn, Hochgeschwindigkeitsverkehr) und Schiffen eingesetzt.

Die Automobilindustrie setzt zunehmend auf Elektromobilität. Die Mehrzahl der großen Hersteller hat eigene Elektro- oder Hybridautos in Entwicklung. In einer europaweiten konzernunabhängigen Studie (Perraudin Konzept und Warnstorf & Partner Consulting) gab jeder dritte Deutsche an, bei entsprechenden Angeboten ein Elektrofahrzeug kaufen zu wollen.

Die Bundesregierung hat sich anlässlich der Nationalen Strategiekonferenz Elektromobilität im November 2008 ein Ziel von 1 Mio. Elektrofahrzeugen in Deutschland bis 2020 (5 Mio. bis 2030) gesetzt. Studien erwarten einen ähnlichen Marktanteil in Deutschland. Dies würde einem jährlichen Stromverbrauch

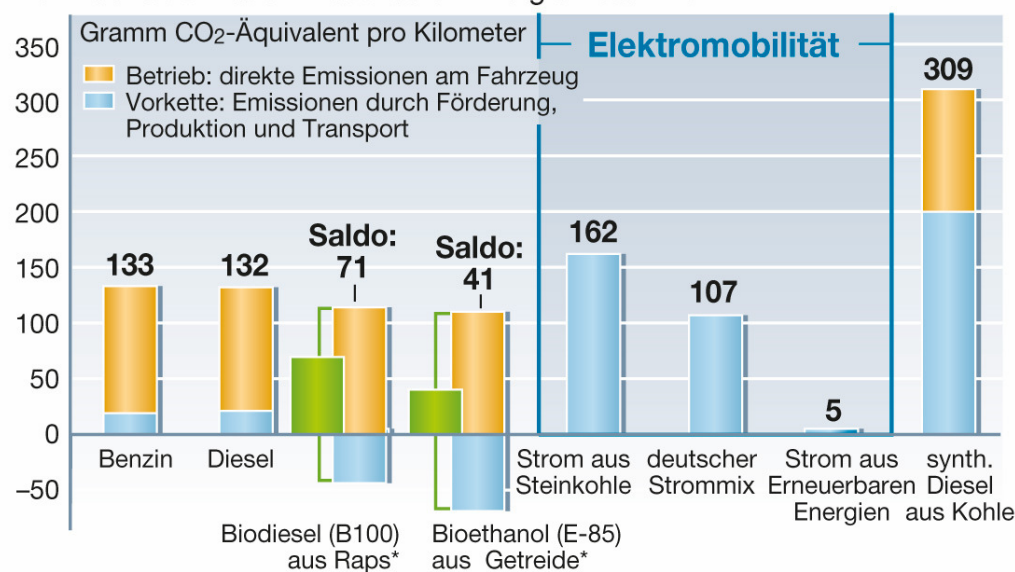


4 / 10

von ca. 2 Milliarden Kilowattstunden entsprechen, d.h. einem Anteil am gesamten deutschen Stromverbrauch von ca. 0,3 %.

Treibhausgasemissionen verschiedener Kraftstoffe und Antriebsarten

Der Einstieg in die Elektromobilität verspricht Klimaschutz im Verkehr, wenn der Strom aus Erneuerbaren Energien stammt.



*Negative Vorkettenwerte durch optimale Nutzung der Nebenprodukte aus der Produktion (Glycerin, Stroh, Schlempe)
Energieverbrauch: 4 l/100 km Diesel, 5 l/100 km Benzin, 18 kWh/100 km Strom
Quellen: BMU / IES, Stand 9/2008

www.unendlich-viel-energie.de



Die folgenden Beispiele zeigen Einsatzmöglichkeiten und Stand der Technik Erneuerbarer Elektromobilität in ihren verschiedenen Nutzungspfaden.

Praxisbeispiel Pkw: VW-Flottenversuch mit dem Golf Twin Drive

Beispielhaft für den Betrieb eines Mittelklasse-Pkw steht der vom Bundesumweltministerium initiierte Flottenversuch, den der Volkswagenkonzern gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Wirtschaft gestartet hat. Dabei sollen ab 2009 20 Fahrzeuge des Modells Golf „Twin Drive“ mit erneuerbarem Strom angetrieben werden. In Kooperation mit dem Energieversorger E.On soll ein intelligenter Stromzähler (sog. „smart meter“) verwendet werden. Er kann das Aufladen des Fahrzeuges je nach Stromangebot steuern. Es ist so möglich, bevorzugt dann Energie zu beziehen, wenn große Mengen regenerativ erzeugter Strom im Netz zur Verfügung stehen (z.B. bei großem Windaufkommen). Das Auto hat sowohl einen Elektro- als auch einen Dieselmotor. Auf Kurzstrecken treibt ein 60 kW/82 PS starker Elektromotor den Golf an. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 120 km/h. Seine Energie zieht der Elektroantrieb aus ei-



nem Lithium-Ionen-Akku, der eine Reichweite von 50 Kilometern ermöglichen soll. Danach muss er maximal vier Stunden an einer haushaltsüblichen Steckdose wieder aufgeladen werden. Auf längerer Distanz übernimmt ein 2,0-Liter-Dieselaggregat mit rund 70 kW/95 PS den Antrieb. Der Dieselmotor wird dabei lediglich zur Unterstützung betrieben, wenn die Leistung des Elektromotors nicht mehr ausreicht. Im Gegensatz zu anderen Hybridmotoren sollen die beiden Motoren niemals gleichzeitig laufen. Auf diese Weise wird ein Verbrauch von hochgerechnet acht Kilowattstunden Strom und 2,5 Liter Kraftstoff auf 100 Kilometern möglich.

Praxisbeispiel Nutzfahrzeuge: EcoCraft

Die Firma EcoCraft Automotive produziert einen Kleintransporter für den Güternahverkehr mit Elektro- oder Hybridmotor in Serie. Die Fahrzeuge, die in verschiedenen Ausführungen vom Pick-up bis zum Kastenwagen angeboten werden, haben eine Reichweite von 80 km und eine Nutzlast von 700 kg. In der größten Version reicht der Ladeplatz aus, um vier Europaletten unterzubringen. Die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges beträgt 80 km/h. Der EcoCarrier hat einen 15 kW starken Motor.

Die Firma produziert das Fahrzeug in einer Stückzahl von zurzeit 500 pro Jahr. Der EcoCarrier ist zum Beispiel bei der Abwassergesellschaft Lüneburg und den Hannoverschen Verkehrsbetrieben (Üstra) im Einsatz.

In Lüneburg wird er mit 100 % Erneuerbarer Energie angetrieben. Die Gesellschaft produziert ihren Strom aus dem Klärgas der eigenen Kläranlage in einem Blockheizkraftwerk.

Die Vorteile des EcoCarriers gegenüber herkömmlichen Transportern sind vor allem sein leiser und komfortabler Transport im engen Innenstadtbereich und die uneingeschränkte Nutzung in Umweltzonen, da keine lokalen Emissionen entstehen. Die strengen Emissionsauflagen für Nutzfahrzeuge und LKW spielen für den EcoCarrier keine Rolle mehr.

Praxisbeispiel Schifffahrt: Heidelberger Solarschifffahrtsgesellschaft

Die Heidelberger Solarschifffahrtsgesellschaft betreibt den laut eigenen Aussagen größten und modernsten Edelstahl-Solarkatamaran der Welt. Das Schiff, welches 110 Personen Platz bietet, wird für Rundfahrten auf dem Neckar und Charterfahrten genutzt.

Angetrieben wird es durch zwei Drehstrom-Elektromotoren (je 25 kW), welche zum Teil durch 77 in das Dach des Schiffes integrierte Photovoltaikmodule mit insgesamt 5,75 kWp gespeist werden.

Die fehlende Strommenge, die zum Betrieb des Schiffes notwendig ist, wird durch Strom aus Erneuerbaren Energien gedeckt, welcher durch die Stadtwerke Heidelberg geliefert wird.

Praxisbeispiel Busverkehr: Elektrobus der SWEG in Lörrach

Die Südwestdeutsche Verkehrs-Aktiengesellschaft (SWEG) und der Regio Verkehrsverbund Lörrach GmbH (RVL) führten bereits 2005 einen halbjährigen



6 / 10

Testlauf mit dem weltweit ersten induktiv geladenen Elektrobus durch. Der Test verlief technisch zufriedenstellend.

Der Akku des Kleinbusses kann über elektromagnetische Induktion während der Standzeiten an den Haltestellen aufgeladen werden. Dazu müssen keine Versorgungsleitungen gelegt werden und der Bus kann im Gegensatz zu Oberleitungselektrobussen auch von der regulären Route abweichen.

Praxisbeispiel Transporter: Mercedes-Benz Plug-In Hybrid-Sprinter

Mercedes-Benz führte 2008 einen Kundenversuch mit einem Sprinter mit Steckdosen-Hybridantrieb durch. Das Fahrzeug befindet sich damit kurz vor der Serienreife.

Der Transporter wird von einem Parallelhybridmotor angetrieben mit einer Kombination aus Elektro- und Benzinmotor. Der Elektromotor hat eine Leistung von 42 kW, der Verbrennungsmotor 258 PS. Der Kraftstoffverbrauch im Vergleich zum Dieselsprinter ist um ca. 40 % reduziert.

Die elektrische Energie wird in einer Lithium-Ionen-Batterie gespeichert. Sie hat gegenüber älteren Nickel-Metallhydrid-Batterien den für Transportfahrzeuge wichtigen Vorteil, kleiner und leichter zu sein. Dadurch steht eine höhere Nutzlast zur Verfügung und das Ladevolumen ist größer.

Auch der Mercedes-Benz-Sprinter eignet sich durch das emissionsfreie Fahren in Innenstädten für die Nutzung in Umweltzonen.

Erneuerbare Mobilität mit Biokraftstoffen

Zu Land, zu Wasser und in der Luft: Biokraftstoffe können für den Antrieb von Verbrennungsmotoren in Autos, Lkw, Schiffen oder Flugzeugen eingesetzt werden. Biokraftstoffe sind neben Erneuerbarer Elektromobilität unverzichtbar für energieeffiziente Verkehrsstrukturen der Zukunft – denn auch der sparsamste Motor muss betankt werden. Aus Kosten- und Klimagründen sind mittelfristig weder der Einsatz von Wasserstoff noch ein Zurück zum Erdöl realistisch.

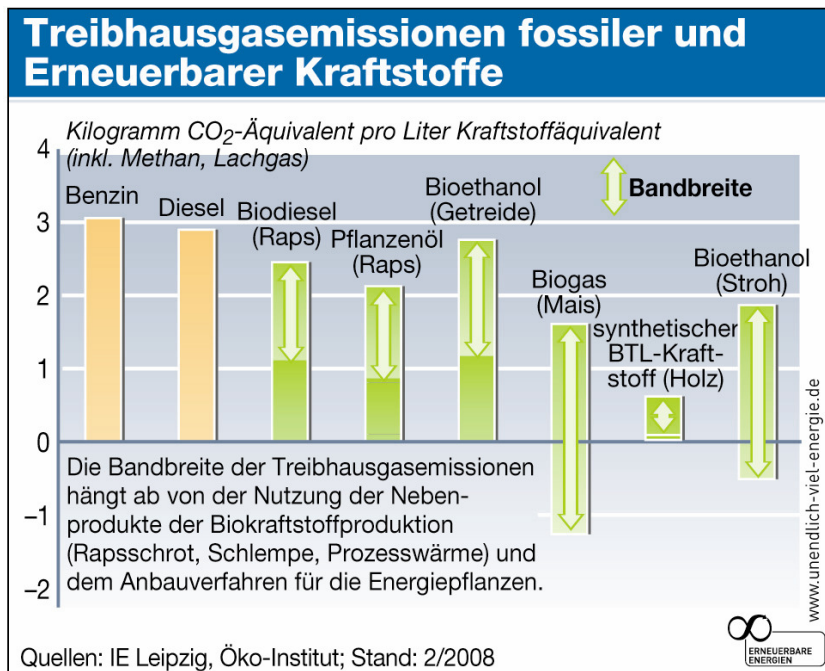
Dieselmotoren können entweder mit **reinem Biodiesel (B100)** betrieben werden oder es kann fossilem Diesel bis zu einem gewissen Anteil Biodiesel beigemischt werden. Entsprechend können Ottomotoren mit **Bioethanol (E85)** betrieben werden oder mit beigemischt Bioethanol (E5). Eine Weiterentwicklung stellen **synthetische Biokraftstoffe** dar (sog. BtL-Kraftstoffe, „biomass to liquid“). Sie befinden sich zurzeit noch überwiegend im Forschungs- und Entwicklungsstadium.

Reines Pflanzenöl kann in umgerüsteten Dieselmotoren verwendet werden. In der Luftfahrt werden zurzeit Biokraftstoffe für Flugzeuge entwickelt und teilweise beigemischt.



7 / 10

Aufbereitetes **Biogas** kann als Kraftstoff in Erdgasfahrzeugen genutzt werden. Es wird durch die Vergärung von Biomasse (z.B. Reststoffe wie Gülle und Mist oder Energiepflanzen wie Mais) erzeugt. Zurzeit sind in Deutschland ca. 70.000 Erdgasfahrzeuge im Einsatz. Auch eine Beimischung zum Erdgas ist möglich.



Wie groß der Beitrag der einzelnen Kraftstoffe zum Klimaschutz letztendlich ist, hängt entscheidend von der jeweiligen Herkunft der Biomasse, den Anbau- und Produktionsverfahren ab. Biodiesel aus heimischem Raps emittiert rund zwei Drittel weniger Treibhausgase als fossiler Diesel – unter Berücksichtigung von Anbau, Düngung und Nebenprodukten.

Die folgenden Beispiele zeigen, wo Biokraftstoffe schon heute erfolgreich eingesetzt werden.

Praxisbeispiel Lkw: Spedition Ullrich

Die hessische Spedition Ullrich setzt auf die Vollversorgung ihrer Flotte mit reinem Biodiesel. Seit 2002 produziert sie den Biodiesel auf dem Gelände der Zentrale in Kaufungen selbst. Der Raps, aus dem der Kraftstoff erzeugt wird, stammt aus den Niederlanden. Damit ist die Spedition europaweit das erste und bislang einzige Speditionsunternehmen, welches Biodiesel aus Pflanzenöl selbst produziert. Um die flächendeckende Versorgung mit Biodiesel zu gewährleisten, unterhält die Spedition bundesweit sieben Biodieseltankstellen. Durch den Abbau der Steuerbegünstigung für reinen Biodiesel (B100) ist der Verbrauch fossilen Diesels jedoch 2008 kostengünstiger geworden. Daher wird



seitens des Unternehmens eine Aufgabe der Biodieselproduktion und die Umstellung auf fossilen Diesel erwogen.

Praxisbeispiel Schienenverkehr: Prignitzer Eisenbahn-Gesellschaft

Die Prignitzer Eisenbahn-Gesellschaft fährt seit ihrer Gründung im Jahre 1994 mit Biodiesel. Dadurch ist sie bei der Versorgung unabhängig vom fossilen Dieseltreibstoff. 2007 waren alle 57 Triebwagen mit Biodiesel im Einsatz. Insgesamt konnten dadurch ca. 12.300 Tonnen CO₂ eingespart werden. Das Unternehmen konnte bei den Inspektionen keinerlei Probleme an den Motoren feststellen.

Praxisbeispiele Nutzfahrzeuge: Flughafen München

Der Flughafen München nutzt in einigen Fahrzeugen seiner Flotte mit Dieselmotor reines Pflanzenöl auf Basis von Raps. Des Weiteren werden 38 Fahrzeuge mit Bioethanol betrieben. Auch der Einsatz von Biogas ist in Planung. Der Flughafen verfügt sowohl über eine Pflanzenöl-, als auch eine Bioethanoltankstelle. Die Rohstoffe für die Biokraftstoffe werden ausschließlich aus dem Umland bezogen.

Die Bereitstellung für angesiedelte Unternehmen ist geplant. Der weitere Ausbau der Nutzung von Biokraftstoffen ist beabsichtigt.

Praxisbeispiel Flugverkehr: Virgin Atlantic testet Biokraftstoff

Die Fluggesellschaft Virgin Atlantic hat Anfang 2008 als erste Fluggesellschaft weltweit Biokraftstoffe auf einem kommerziellen Flug eingesetzt. Es wurde ein Gemisch aus Kerosin und Pflanzenöl aus Kokos- und Bambusnüssen eingesetzt. Dabei mussten keine technischen Veränderungen am Triebwerk vorgenommen werden.

Die Fluggesellschaft ist auch Teil eines Bündnisses von Fluggesellschaften, Flugzeugbauern und Biokraftstoffherstellern, welches sich zum Ziel gesetzt hat, gemeinsam Biokraftstoff für den Flugverkehr zu entwickeln und kommerziell einzusetzen. Es soll sich dabei um synthetischen Biokraftstoff handeln. Kooperationspartner der Allianz ist die Umweltorganisation WWF.

Praxisbeispiel Landwirtschaft: 100-Traktoren-Projekt des BMELV

Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) hat bereits 2005 ein Demonstrationsprojekt initiiert, bei dem 100 Traktoren für die Nutzung von Pflanzenöl umgerüstet und drei Jahren lang in der Praxis getestet wurden.

Große Vorteile des Einsatzes von Biokraftstoffen in der Landwirtschaft sind vor allem die höhere regionale Wertschöpfung (Landwirte können z.B. ihren eigenen Kraftstoff herstellen oder ihn direkt von einem Hersteller in der Region beziehen) und der geringere Preis (im landwirtschaftlichen Bereich besteht eine Steuerbefreiung). Ein weiterer Vorteil ist die größere Umweltverträglichkeit des Pflanzenöls im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen. Der Einsatz z.B. in Wasserschutzgebieten ist daher unproblematisch.



Sonstige Nutzungspfade

Praxisbeispiel Windenergie im Schiffsverkehr: Skysails und Enercon

Die Firma Skysails hat ein lenkdrachenartiges System entwickelt, welches bei größeren Frachtschiffen den Motor unterstützt und so Treibstoff spart. Das System ist bereits auf ersten kommerziellen Schiffen in einer Pilotphase im Einsatz. Die Treibstoffeinsparung beträgt laut Angaben des Herstellers 10 – 35% je nach Route und Wetterbedingungen. Alternativ kann auch die Reisegeschwindigkeit des Schiffes erhöht werden. Durch eine computergestützte Steuerung ist das System fünf Mal effektiver als ein normaler Segelantrieb.

Ein weiteres Beispiel ist das Frachtschiff „E-Ship 1“ der Firma Enercon, welches im August 2008 vom Stapel lief. Es wird von einem sogenannten Flettner-Rotor angetrieben. Erfunden wurde die Technik bereits vor 80 Jahren, konnte sich jedoch nicht gegen billigere erdölbetriebene Schiffe durchsetzen. In den letzten Jahren wurde der Rotor immer wieder auf kleineren Schiffen erprobt und erzielte dort eine Kraftstoffersparnis von bis zu 35 %. Enercon möchte den Frachter ab 2009 für sein Exportgeschäft nutzen. Die Technik besteht aus 25 Meter hohen rotierenden Zylindern, die für Vortrieb sorgen. Physikalisch beruht dieser Vortrieb auf dem sogenannten Magnus-Effekt, der dem Auftriebseffekt an einer Flugzeugtragfläche ähnlich ist.



Quellen und weitere Informationen

Biokraftstoffe

Agentur für Erneuerbare Energien: Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie, Mai 2008.

www.unendlich-viel-energie.de/de/biomasse/detailansicht/article/105/der-volle-durchblick-in-sachen-bioenergie.html

Agentur für Erneuerbare Energien: Biokraftstoffe 2009. Daten und Fakten, April 2009.

Agentur für Erneuerbare Energien: Hintergrundinformation Biokraftstoffe, April 2009.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: Biokraftstoffe – Zertifizierung – Nachhaltigkeit.

www.bio-kraftstoffe.info

Lahl, Uwe: Ölwechsel. Biokraftstoffe und nachhaltige Mobilität. Berlin 2009.

Elektromobilität:

Agentur für Erneuerbare Energien: Hintergrundinformation Erneuerbare Elektromobilität, April 2009.

<http://www.unendlich-viel-energie.de/de/verkehr/elektromobilitaet.html>

Bundesregierung: Sachstand und Eckpunkte zum Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität. Berlin, November 2008.

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie/Bundesverband Solare Mobilität: Solare Mobilität. Plug-in Hybrids. München 2007.

Institut für Energie- und Umweltforschung/Wuppertal-Institut: Elektromobilität und Erneuerbare Energien. Arbeitspapier. Heidelberg/Wuppertal 2007.

WWF/IZES: Auswirkungen von Elektroautos auf den Kraftwerkspark und die CO₂-Emissionen in Deutschland. Kurzstudie. Frankfurt a. M./Saarbrücken, März 2009.

Herausgeber:

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Reinhardtstr. 18

10117 Berlin

Tel. 030/2005353

Internet: www.unendlich-viel-energie.de

E-Mail: kontakt@unendlich-viel-energie.de

Stand der Hintergrundinformation: April 2009