

**Mobilität und Klimaschutz
Widerspruch oder Zukunftschance?**

Daten zum Verkehr in Deutschland

Höhe und Veränderungen
bei den Emissionen
des Verkehrsbereichs

Treibstoffe und Antriebskonzepte
für die Mobilität

Alternative Hybridantriebe

Rückblick zum
6. Südwestfälischen Energietag

Termine in der Region

Three decorative dots are positioned vertically to the left of the main title: a white dot at the top, a yellow dot in the middle, and a white dot at the bottom.

Energie Zum Anfassen

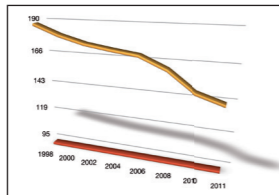


Inhalt

Daten zum Verkehr
in Deutschland
Seite 4 - 5



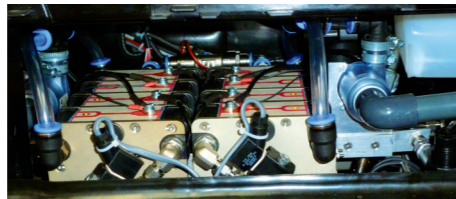
Höhe und Veränderungen
bei den Emissionen
des Verkehrsbereichs
Seite 6 - 7



Treibstoffe und Antriebskonzepte
für die Mobilität
Seite 8 - 11



Alternative Hybridantriebe
Seite 12 - 13



Rückblick zum
6. Südwestfälischen Energietag
Seite 16 - 17



Termine in der Region
Seite 18 - 19



IMPRESSUM

Herausgeber:
KonWerl Zentrum GmbH
Sitz der Gesellschaft: Werl
Handelsregister:
Amtsgericht Arnberg
HRB 4552
Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Jörg Karlikowski

KonWerl Zentrum GmbH
Lohdieksweg 6
D-59457 Werl
Tel. 02922/87842-0
info@konwerl.de
www.konwerl.de

Redaktion:
KonWerl Zentrum GmbH
Henrik Streubel
Petra Wendel

TWS e.V.
Dr. Jörg Scholtes

Erscheinungsweise:
4 x jährlich

Konzept/Layout:
freistil*
Büro für Visuelle Kommunikation
www.freistil-design.de

Aufbau/Satz:
KonWerl Zentrum GmbH
Henrik Streubel

Bildnachweis:
Seite 1 ... © HaywireMedia
Seite 5 ... © sp4764
Seite 8 ... © ruigsantos
Seite 10 ... © Petair
Seite 18 ... © puje
jeweils Fotolia.com

Seite 3 ... © Scholtes | TWS
Seite 12 ... © TWS
Seite 13 ... © TWS
Seite 16 ... © Hinrichs | FH SWF

Druck:
B&B Druck GmbH
Gabelsbergerstraße 4
D-59069 Hamm

Auflage 5.000 Exemplare

Mobilität und Klimaschutz

Unauflösbarer Widerspruch oder Zukunftschance?

Auch wenn aktuell das Thema Energiewende fast ausschließlich an der Diskussion um die Stromerzeugung und die Strompreise festgemacht wird, ist kaum ein Sektor des Energieverbrauchs so stark mit Emotionen behaftet, wie der Bereich der Mobilität. Das liegt sicher mit daran, dass sich die Preisentwicklung an den Tankstellen fast unmittelbar im persönlichen Budget bemerkbar macht. Hinzu kommt aber, dass in diesem Bereich fast ausschließlich Erdölprodukte zum Einsatz kommen und sich die Endlichkeit dieses fossilen Energieträgers immer deutlicher abzeichnet. Erkennbar ist dies bereits an einigen geopolitischen Entscheidungen sowie dem hohen Spekulationsanteil bei der Preisfindung für den Rohstoff.

Ein wesentlicher Aspekt ist aber auch darin zu sehen, dass die persönliche, möglichst individuelle Mobilität als Gradmesser für Freiheit und Wohlstand angesehen wird. Kein Wunder also, dass die Forderungen nach Umorientierung und Verzicht als Motor für eine nachhaltige Entwicklung, gerade in diesem Umfeld, auf erheblichen Widerspruch stoßen und die Diskussion teilweise hoch emotional geführt wird. Außerdem zeichnet sich für den Bereich der individuellen Mobilität aktuell noch keine Lösung für eine wirklich nachhaltige Energieversorgung ab und es steht in Frage, ob sich die hohen Ansprüche an Komfort, Sicherheit, Schnelligkeit, Reichweite und das Festhalten an lieb gewordenen Gewohnheiten überhaupt dauerhaft mit entsprechenden technischen Lösungen erreichen lassen.

Erforderlich sind hier wahrscheinlich nicht nur technische Entwicklungen, sondern ein Umdenken insgesamt. Bei den Menschen muss die Bereitschaft wachsen, auch Lösungen anzunehmen, die neue Wege gehen und vielleicht mit einem temporären Verzicht auf Individualität einhergehen. Bei der technischen Entwicklung gilt es, die Innovationskraft nicht weiter auf die Attribute schöner, schneller, stärker zu richten, sondern die Nachhaltigkeit von Entwicklung und Betrieb in den Vordergrund zu stellen.

Detroit Electric Modell C Bauzeit: 1907-1938



Aufnahme aus dem Technik-Museum Speyer

Detroit Electric (1907-1939) war eine Automarke der Anderson Electric Car Company in Detroit, Michigan (USA). Eigentümer war William C. Anderson, der ursprünglich 1884 in Port Huron die Anderson Carriage Company gründete, die bis 1911 Pferdekutschen und Pferdewagen produzierte. 1885 verlagerte er das Unternehmen nach Detroit.

Die Lieferung des ersten Autos erfolgte am 30. September 1907, neun weitere wurden bis zum Jahresende gebaut. Das Modell C war ein 2-Sitzer Coupé. In der Werbung wurde die Reichweite mit einer Batterieladung mit 80 Meilen (130 km) angegeben, jedoch wurden in Tests Reichweiten bis 211,3 Meilen (340,1 km) erzielt. Die Wagen erreichten zunächst eine Spitzengeschwindigkeit von etwa 20 Meilen/h (32 km/h), was für den Stadtverkehr als ausreichend betrachtet wurde.

Vor diesem Hintergrund widmet sich diese Ausgabe der EnergieZurAnfassens zunächst einmal der Aufbereitung der verfügbaren Zahlen und Fakten zum Verkehrsbereich, um dann näher auf die heute bereits vorhandenen oder absehbaren Alternativen bei den Antrieben einzugehen. Abgerundet werden die Darstellungen durch einen Bericht über die aktuellen Entwicklungstätigkeiten des Soester Hochschulstandortes der Fachhochschule Südwestfalen im Bereich der mobilen Wasserstoff-Brennstoffzellentechnik. ●●●

Die Elektromobilität kommt nach Werl!



wasserkraft

Erleben Sie die Vorteile eines Elektro-Fahrrades:

- umweltfreundlich
- einfach in Bedienung und Wartung
- kostengünstig
- Förderung durch die Stadtwerke Werl GmbH

Jetzt Termin zur Probefahrt vereinbaren!

Jetzt konsequent die Umwelt schonen!

Mit dem Tarif SWS öko oder SWS regio 2012 bieten die Stadtwerke Werl umweltfreundlichen Ökostrom an, der zu 100 Prozent aus Wasserkraft erzeugt wird. Dieser ist sogar TÜV-zertifiziert.



strom erdgas wasser

Stadtwerke Werl GmbH
Grafenstraße 25 · 59457 Werl
Tel: 02922/985-0, Fax: -100
www.stadtwerke-werl.de
info@stadtwerke-werl.de

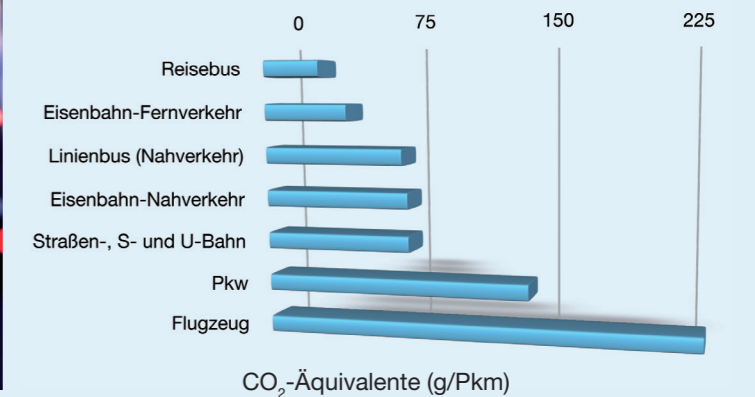
Daten zum Verkehr in Deutschland

Im Allgemeinen machen Veröffentlichungen mit Daten zum Verkehr, wie sie zum Beispiel das Umweltbundesamt in regelmäßigen Abständen herausbringt, im Bereich der Personenbeförderung Angaben zu den sogenannten Personenkilometern (Pkm) und bei der Beförderung von Gütern zu den Tonnenkilometern (tkm). Fährt ein mit einer Person besetzter PKW 100 km weit, wurden 100 Personenkilometer zurückgelegt. War der gleiche PKW mit 4 Personen besetzt, betrug die Verkehrsleistung dabei 400 Pkm. Auch bei den öffentlichen Verkehrsmitteln erfolgt die Berechnung in gleicher Weise. Diese Angaben lassen sich analog auch auf den Transport von Gütern, dann bezogen auf deren Gewicht, machen. Werden Treibstoffverbrauch und die Emissionen der Verkehrsmittel auf diese Einheit bezogen, geht die Nutzung, also z.B. die Anzahl der Fahrgäste pro Fahrt direkt mit ein. Bei PKW-Fahrten werden im Mittel ca. 1,1 bis 1,5 Pkm pro gefahrenen Kilometer erreicht.

In der Summe wurden in Deutschland im Jahr 2010 circa 1.127,8 Milliarden Personenkilometer (Mrd. Pkm) zurückgelegt. Das sind knapp 1 % mehr als in 2009 aber 11,5 % mehr als 1995. Davon entfielen 80,2 % auf den motorisierten Individualverkehr (MIV), 6,9 % auf Straßenbahnen und Busse (ÖSPV), 7,4 % auf den Schienenverkehr und 5,5 % auf den Luftverkehr. Diese Aufteilung der Transportleistungen auf die einzelnen Verkehrsträger wird Modalsplit genannt. Nimmt man den Fuß- und Fahrradverkehr hinzu und betrachtet die Veränderungen, die zwischen 2002 und 2009 registriert wurden, lassen sich interessante Feststellungen treffen. So haben der motorisierte Individualverkehr um 2,1 %, der Fahrradverkehr um 7,6 % und der Schienenverkehr um 15,6 % zugenommen. Fast schon dramatisch ist dagegen der Luftverkehr mit 41,6 % gestiegen. Im Gegenzug sind der ÖSPV um 4,2 % und der Fußverkehr um 10,2 % zurückgegangen.

Private Mobilität entspricht fast 60% der gesamten Verkehrsleistung

Oft wird angeführt, dass die Zunahme des Verkehrs vor allem geschäftlich bedingt ist und von den erhöhten Anforderungen an die Flexibilität und Mobilität der Arbeitnehmer geprägt wird. Die vom Umweltbundesamt veröffentlichten Zahlen belegen zwar eine deutliche Zunahme der geschäftlich beding-



ten Verkehrsleistungen (12,6 % gegenüber 2002; siehe Tabelle 1) allerdings macht die private Mobilität (Freizeit, Einkauf, Urlaub) immer noch fast 60 % der gesamten Verkehrsleistung aus.

Das Verhalten jedes Einzelnen ist wesentlich wichtiger als die Technik

Den positiven persönlichen und wirtschaftlichen Aspekten einer problemlosen Mobilität und einer sehr guten Verkehrsinfrastruktur, stehen eine Reihe negativer Punkte gegenüber. Zu nennen sind hier z.B. der Einfluss auf Tiere und deren Lebensräume, Staub und die klimaschädlichen Emissionen. Letztere werden in sogenannten CO₂-Äquivalenten angegeben. Dabei wird die Wirkung klimarelevanter Emissionen von z.B. Stickoxiden auf die Wirkung der entsprechenden Menge an CO₂ umgerechnet. Für den Verkehrsbereich sind die Emissionen bei Flugreisen mit knapp 231 g/Pkm am höchsten, ge-

folgt vom PKW-Verkehr mit 142 g/Pkm. Der Linienverkehr liegt unabhängig vom Verkehrsmittel (Bus, Straßen- oder Eisenbahn) bei ca. 78 g/Pkm. Am günstigsten schneiden Fernreisen mit dem Reisebus (30 g/Pkm) oder der Bahn (45 g/Pkm) ab.

Die Höhe der Emissionen wird dabei direkt durch die Effizienz, das heißt den Verbrauch für den vorgesehenen Transport (Verbrauch des Transportmittels und Anzahl der transportierten Personen und Güter) und der Art des Treibstoffs bestimmt. Prinzipiell sind die Emissionen bei stark kohlenstoffhaltigen Treibstoffen, wie z.B. Diesel höher als bei Stoffen mit wenig Kohlenstoff wie z.B. Erdgas. Da sich aber auch die Energieinhalte und die technische Nutzbarkeit unterscheiden, ist die Sache in der Praxis nicht ganz so einfach. Nähere Angaben macht der Artikel auf Seite 8 in dieser Ausgabe. Gerade im privaten Bereich, also der individuellen Mobilität, ist aber das Verhalten jedes Einzelnen wesentlich wichtiger als die Technik. Hier ist mit etwas Nachdenken und oft nur kleinen Schritten viel zu erreichen. ●●●

Zweck	Mrd. Pkm	Anteil (%)	Veränderung zu 2002 (%)
Freizeit	420,9	35,5	+5,0
Beruf	214,8	18,1	+4,2
Einkauf	194,6	16,4	-1,2
Geschäft	164,8	13,9	+12,6
Urlaub	88,5	7,5	-2,3
Begleitung	60,3	5,1	0
Ausbildung	42,0	3,5	-1,9
Summe inkl. Sonstige	1.185,9		+3,7

Tabelle 1

Verkehrsleistungen 2009 und Veränderungen gegenüber 2002

Höhe und Veränderungen bei den Emissionen des Verkehrsbereichs

Es gibt einige gute Gründe, sich mit dem Energieverbrauch von Fahrzeugen auseinander zu setzen. Zu nennen sind hier die Endlichkeit der Energieträger, die gerade bei der Erdölförderung immer deutlicher wird, der damit verbundene Kostenanstieg, die Schädigung der Umwelt und der Klimawandel. Letzteres lässt sich vor allem an der CO₂-Emission festmachen. Im ländlichen Südwestfalen machen die Emissionen des Verkehrsbereichs fast ein Drittel der Gesamtemissionen aus. Nach vorliegenden Schätzungen liegen die Kosten, die eine Tonne CO₂-Emissionen verursacht zwischen 30 € und 70 €. Umgelegt auf den Kreis Soest, sind das alleine aus dem Verkehrsbereich ca. 30 bis 70 Mio € je Jahr.

Geht es um eine Vermeidung von Emissionen, sprechen die Werte der einzelnen Verkehrsmittel eine eindeutige Sprache (siehe Diagramm auf Seite 5). Den deutlichsten Beitrag zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen erreicht ein

Wechsel des Verkehrsmittels. Sowohl im Nah- als auch im Fernverkehr sind die Emissionswerte von Busse und Bahnen deutlich niedriger als die des PKW's. Gerade im städtischen Bereich sollte daher das Angebot des Nahverkehrs genutzt werden. Rechnet man die Parkplatzsuche und die Wege mit, die erforderlich sind, um vom Parkplatz zum Bestimmungsort und wieder zurück zu kommen, ist die Zeitersparnis bei der PKW-Nutzung oft nur minimal. Das gilt ganz generell bei Kurzstrecken. Die Zeitersparnis geht gegen Null; Verbrauch und Emissionen sind dagegen extrem hoch. Wird dann noch mit eingerechnet, dass aufgrund der erhöhten Bewegung an der frischen Luft der Besuch im Fitnessstudio oder die Joggingrunde entfallen kann, ergibt sich sogar ein Plus an Zeit. Eine gute Alternative für kurze und mittlere Strecken stellt das Fahrrad dar. Wegen der möglichen Unterstützung durch einen Elektroantrieb spielt dabei die Topographie des Wohnortes nur noch eine untergeordnete Rolle.

Ein weiterer ganz entscheidender Punkt zur Emissionsminderung ist ein bewusster Umgang mit Flugreisen. Müssen es immer und ausschließlich Fernreiseziele sein oder gibt es auch alternative Möglichkeiten? Macht ein Shoppingtrip nach London oder Mailand wirklich Sinn und ist er heute noch verantwortbar? Der Erholungswert einer Reise nimmt ja nicht unbedingt mit Entfernung oder dem exotischen Flair des Urlaubsortes zu. Zudem steigt bei Urlaubsorten innerhalb Deutschlands die regionale Wertschöpfung.

Sind die genannten Möglichkeiten soweit ausgeschöpft, sollte als Nächstes ein möglichst sparsamer Umgang mit Benzin und Diesel angestrebt werden. Erste Schritte hierzu sind der bereits erwähnte Verzicht auf Kurzstrecken sowie die Bildung von Fahrgemeinschaften. Wenn die Wege optimiert und das Auto voll besetzt ist, sollte auf eine möglichst spritsparende Fahrweise geachtet werden. Hierzu gibt es eine Fülle von Tipps, die in Broschüren und im Internet zu finden sind. Generell gilt es, Aufbauten wie z.B. Fahrradträger zu entfernen, unnötiges Gewicht zu vermeiden, den Reifendruck richtig einzustellen, frühzeitig hochzuschalten und ruhig und vorausschauend zu fahren. Im Stand sollte der Motor möglichst abgestellt werden. Früher wurde oft empfohlen, bei leichten Bergab-Passagen oder beim Ausrollen des Fahrzeugs den Leerlauf einzulegen oder zumindest auszukuppeln, um Sprit zu sparen. Bei neuen Fahrzeugen ist dies kontraproduktiv. Wird die Kupplung getreten, versorgt sich der Motor

wie im Stand mit Benzin. Bremst er aber mit, das heißt, er wird vom Fahrzeug mit gedreht, schaltet das Motormanagement die Spritzzufuhr komplett ab (Schubabschaltung) und der Verbrauch sinkt tatsächlich auf null.

Die Anschaffung eines neuen Fahrzeugs lohnt sich aus Gründen des Umweltschutzes kaum. Werden Energie, Wasser und der Verbrauch an Materialien für die Herstellung mit eingerechnet, kann das neue Auto eigentlich gar nicht so sparsam sein, dass sich eine Neuanschaffung allein unter diesem Aspekt empfiehlt. Steht aber eine Neuanschaffung sowieso an, sollten nicht nur Motorleistung, Farbe und Felgentyp kaufentscheidend sein. Zunehmend wichtiger sollten vielmehr die Angaben zu den spezifischen Emissionswerten werden. In diesen spiegelt sich 1:1 der Durchschnittsverbrauch und damit ein wesentlicher Faktor der Betriebskosten wider. Vor allem auch durch den Druck der EU, die bis 2020 die durchschnittlichen Emissionen neu zugelassener Fahrzeuge auf 95 g/km senken will, wird verstärkt an der Effizienz der Motoren gearbeitet. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung bei den (Prospekt)Angaben der Neuzulassungen. Allerdings werden viele Werte veröffentlicht, bei denen man den Eindruck hat, dass hier ohne Türen und Sitze und mit allen möglichen Tricks gemessen wurde. Häufig haben die Verbrauchsangaben der Prospekte nur wenig mit dem Alltagsverbrauch zu tun. Es lohnt sich also, direkt nach Praxiserfahrungen Ausschau zu halten und auch Testverbräuche zu berücksichtigen.

Permanenter Anstieg der Verkehrsleistung in den letzten Jahren

Neben den „geschönten“ Prospektangaben trägt natürlich auch die große Flotte zugelassener und älterer Fahrzeuge dazu bei, dass hinsichtlich der Emissionen pro Kilometer sowohl die absoluten Zahlen als auch die Veränderungen nicht so deutlich ausfallen, wie das die Neuzulassungen vermuten lassen. Abbildung 2 zeigt die jährlichen Emissionen aller in Deutschland zugelassener PKW in den Jahren 1994 bis 2011. Dabei zeigt der Kurvenverlauf an, dass seit 2008 fast kein Rückgang mehr erfolgt ist. Legt man alle zugelassenen Straßenfahrzeuge, also auch Mofas und Motorräder sowie LKW und Busse zugrunde, ergibt sich das in Abbildung 3 dargestellte Bild. Unter der Annahme, dass sich die Veränderungen linear entwickeln, lässt sich bei den Neufahrzeugen ein jährlicher Rückgang der von 3 g/km feststellen. Bei der angemeldeten PKW-Flotte liegt er bei 2,7 g/km*a und bei der Gesamtheit der Fahrzeuge bei 2,3 g/km*a. Würde sich der Trend linear fortsetzen ergäben sich damit in 2020 mittlere

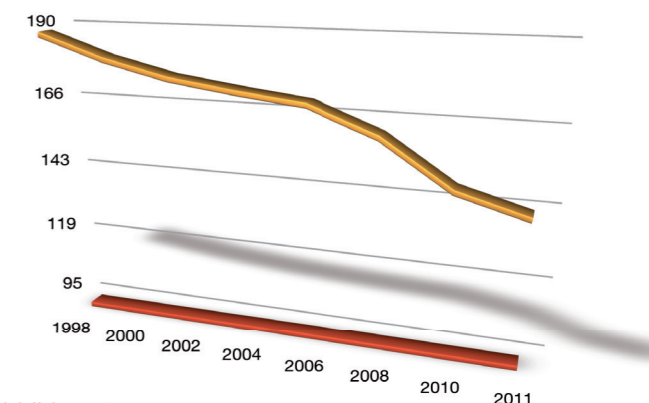


Abbildung 1 Veränderung der Emissionen der neu zugelassenen Fahrzeuge

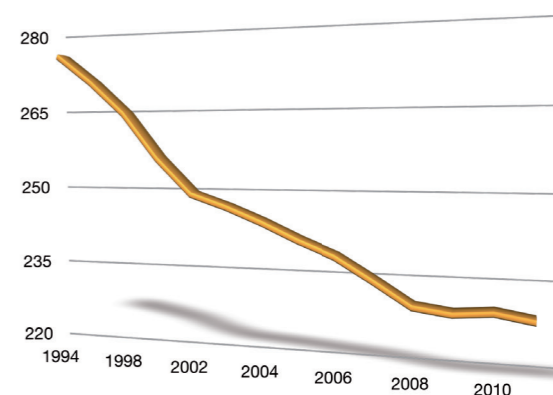


Abbildung 2 Emissionen aller zugelassener PKW je Kilometer

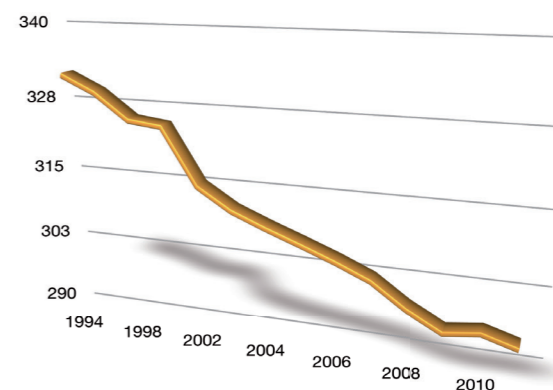


Abbildung 3 Emissionen aller in Deutschland zugelassener Fahrzeuge je Kilometer

Emissionen von knapp 200 g/km bei den PKW und 273 g/km insgesamt. Um die Emissionen des Verkehrs insgesamt zu bestimmen, sind diese Zahlen mit der Verkehrsleistung zu multiplizieren. Da die Verkehrsleistung in den letzten Jahren permanent gestiegen ist, sind die Gesamtemissionen des Verkehrs des Jahres 2011 mit 136.849.000 t trotz der Effizienzsteigerungen gerade mal um 10 % niedriger als die von 1994 (145.140.000 t). ●●●



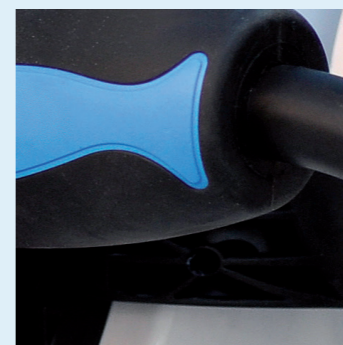
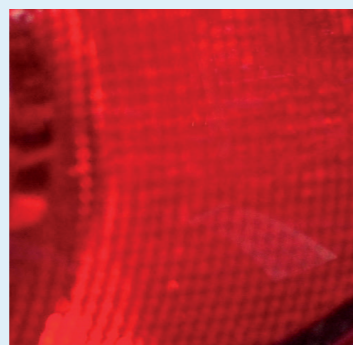
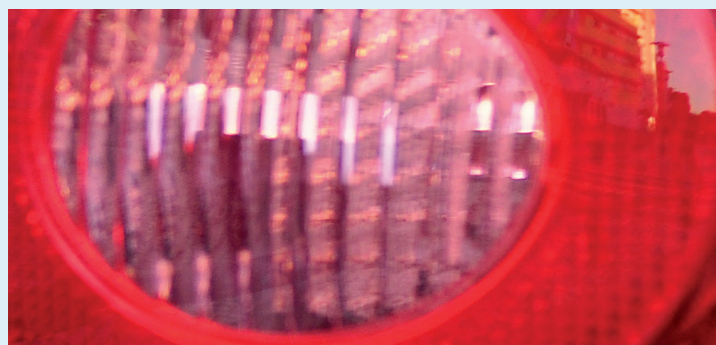
Wir versetzen Sie in die beste Lage

Ihr Traumhaus – von der Grundstückssuche bis zur Schlüsselübergabe

Massivhaussysteme GmbH
Telefon: 02922-80 33 338
mhskonwerl@t-online.de
www.massivhaussysteme.de

Damit Ihr Traum nicht zum Albtraum wird!





Treibstoffe und Antriebskonzepte für die Mobilität

Auch wenn aktuell viel darüber diskutiert wird, wie der Verkehrsbereich nachhaltiger zu gestalten ist, bleiben Diesel und Benzin auch auf längere Sicht die Energiequelle im Straßenverkehr. Dennoch lohnt es sich natürlich, nach emissionsärmeren und nachhaltigen Energiequellen Ausschau zu halten. Dabei ist nach Lösungen zu unterscheiden, die heute bereits verfügbar oder zumindest praktikabel sind, neue Möglichkeiten, die hinsichtlich der Eignung für eine Massenfertigung noch weiter entwickelt werden müssen und solche, bei denen aktuell noch Forschungsbedarf besteht.

Treibstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Ein bewährter Ansatz ist die Erzeugung des Treibstoffes über nachwachsende Rohstoffe. Als Alternative zu Benzin bietet sich Ethanol (also Alkohol an), der aus stärkehaltigen Pflanzen (meist Getreide) gewonnen wird und Biodiesel auf Basis ölhaltiger Pflanzen (zumeist Raps). Da man sich in Europa dazu entschlossen hat, diese biogenen Treibstoffe den konventionellen Treibstoffen beizumischen, werden sie eigentlich nicht mehr getrennt an Endkunden abgegeben. Vereinzelt wird Ethanol als E85 (85 % Ethanol und 15 % Benzin) an den Tankstellen verkauft. Aus technischer Sicht stellt die Nutzung eigentlich kein Problem dar. So zählt E85 in Brasilien zu den Standard-Spritsorten.

Allerdings müssen die Motoren für eine Biospritznutzung konzipiert sein. Moderne Dieselmotoren kommen zwar mit der Beimischung von 5 % Biodiesel klar, sind aber nicht mehr für die reine Biodieselnutzung geeignet. Bei den Benzinmotoren müssen Steuerzeiten und Ventilsitze angepasst werden. Die

speziell ausgelegten Fahrzeuge werden unter dem Stichwort Flexifuel oder Ecofuel vermarktet und arbeiten wahlweise mit konventionellen oder biogenen Treibstoffen. Wesentlich kritischer als die technischen Punkte sind ethische Aspekte zu diskutieren. Verkürzt lassen sich diese Aspekte unter dem Titel „Teller oder Tank“ zusammenfassen. In diesem Zusammenhang muss allerdings eine differenziertere Diskussion geführt werden, da sich die landwirtschaftliche Situation weltweit sehr unterschiedlich darstellt. Zudem gibt es noch ein erhebliches Potential an biogenen Abfallstoffen, die sich für eine Kraftstoff-erzeugung nutzen ließen. Klar ist dabei allerdings, dass sich die 38.606 Millionen Liter Diesel und 28.621 Mio. Liter Benzin, die 2011 im Straßenverkehr in Deutschland verbraucht wurden, wenn Sie überhaupt aus nachwachsenden Rohstoffen zu gewinnen wären, nicht erzeugen ließen, ohne den Markt für Nahrungsmittel dramatisch zu beeinflussen.

Gasfahrzeuge

Zu unterscheiden ist hier zwischen Flüssiggas (LPG liquefied petroleum gas) und Erdgas (CNG compressed natural gas). Für beide Gasarten sind heute Fahrzeuge am Markt verfügbar. Die Zahl der LPG-Tankstellen ist in Deutschland allerdings deutlich höher als die Zahl der Erdgastankstellen.

LPG Flüssiggas

Bei LPG handelt es sich um ein Gemisch aus Propan und Butan sowie weiteren schweren Kohlenwasserstoffen, die bei der Erdölförderung und der Raffinierung von Erdöl entstehen. Diese werden bei Drücken über ca. 5 bar flüssig. Mittlerweile

gibt es fast von jedem Hersteller Fahrzeuge, die ab Werk alternativ zu Benzin auch mit LPG betrieben werden können. Entsprechende Anlagen lassen sich auch nachrüsten, wobei der Tank dann in der Regel in der Reserveradmulde untergebracht wird. Ob sich ein Fahrzeug generell zur Umrüstung eignet sollte beim Hersteller oder Umrüster hinterfragt werden. Durch den zusätzlichen Tank steigt die Reichweite mit der Umrüstung an. Bei der Nutzung von LPG nimmt der Verbrauch zu. Durch die sauberere Verbrennung reduziert sich allerdings der Schadstoffausstoß und auch die CO₂-Emissionen sinken. Im Idealfall sind es etwa 15 %. Nach dem aktuellen Leitfaden der DAT werden für die meisten Fahrzeuge Reduktionen von ca. 10 % angegeben. Wegen des bis Ende 2018 garantierten, reduzierten Steuersatzes ist der Preis von LPG deutlich geringer als der von Benzin, was die Nutzung auch wirtschaftlich interessant macht.

CNG Erdgas

Zur mobilen Nutzung von Erdgas wird dieses auf etwa 200 bar komprimiert. In einen Liter Tankvolumen passen so ca. 160 g Gas, dessen Energieinhalt etwa einem Drittel Liter Benzin entspricht. Auch wenn es Umrüstmöglichkeiten gibt, sollte ein Erdgasfahrzeug eher schon ab Werk bestellt werden. Dann lassen sich die Erdgastanks unter dem Fahrzeugboden platzieren und in entsprechender Größe ausführen. Da Erdgas zum größten Teil aus Methan besteht und damit ein sehr kohlenstoffarmes Gas ist, entsteht auch bei der Verbrennung ca. 25 % weniger CO₂ als z.B. bei der Nutzung von Benzin. Der DAT-Leitfaden lässt auf eine Minderung der Emissionen von ca. 20 % schließen, sofern die dort gemachten Angaben praxisnah sind. Im Vergleich zum Flüssiggas gibt es deutlich weniger Erdgastankstellen in Deutschland. Ihre Dichte ist aber gerade in NRW höher als in anderen Regionen.

Ein direkter Vergleich der Preise der verschiedenen Treibstoffe ist schwierig, da sich diese entweder auf das Volumen

(€/Liter) oder auf das Gewicht (€/kg) beziehen. Hier hilft die Tabelle, in dem sie den Energieinhalt der Stoffe angibt. Mit enthalten ist auch eine Momentaufnahme der Preise pro Energieeinheit (€/kWh) aus dem März 2013.

Elektro-Hybridantrieb

An und für sich sind moderne Elektroantriebe ideal für Kraftfahrzeuge geeignet. Der Antrieb ist drehmomentstark, leise, kommt normalerweise ohne Schaltgetriebe aus, lässt sich elektronisch sehr gut steuern und kann beim Abbremsen als Generator wieder Energie zurückgewinnen (Rekuperation). Durch die prinzipiellen Unterschiede hinsichtlich Drehmomentkennlinie und Ansprechverhalten kommen Elektrofahrzeuge prinzipiell mit kleineren Leistungen aus, ohne dass sie im Praxisbetrieb träge oder unhandlich werden. Ungelöst ist bisher aber das Problem der Energieversorgung. Sobald es um größere Reichweiten geht, ist die Batterietechnik als Energiespeicher (Tank) des Fahrzeugs noch überfordert. Kein Wunder also, dass immer mehr Hersteller Konzepte entwickeln, mit denen die Vorteile der elektrischen Antriebe auch heute schon genutzt werden können. Diese Hybridantriebe setzen auf elektrische Maschinen in Kombination mit einer Pufferbatterie und einem konventionellen Verbrennungsmotor. Je nach Hersteller kommen hier sehr unterschiedliche Konzepte zum Einsatz. Gesprochen wird dann von Mild-Hybrid, Full-Hybrid oder auch Plugin-Hybrid.

Mild-Hybrid

Bei einem Mild-Hybridantrieb wird auf der elektrischen Seite ein Motor mit einer kleinen Leistung eingesetzt, der beim Anfahren und Abbremsen hilft und einen Teil der Bremsenergie zurückgewinnt. Die rein elektrische Reichweite ist dabei sehr gering. Im Wesentlichen hilft eine solche Kombination, die Effizienz des konventionellen Motors zu verbessern.

Full-Hybrid

Bei der Full-Hybrid-Technik sind elektrischer Motor und Batterie größer ausgelegt. Bei einer Beschleunigung wirken beide Aggregate gemeinsam. Pionier dieser Technik war Toyota mit dem Prius. Die elektrische Reichweite lag bei ca. 2 km. Heute wird das System auch in weiteren Modellen dieser Marke angeboten. So hat zum Beispiel der Yaris Hybrid eine elektrische Motorleistung von 45 kW, während der Benzinmotor 55 kW leistet. Beide Motoren treiben über ein stufenloses Getriebe die Vorderräder an. Der Verbrauch liegt nach Prospektangaben bei 3,7 l/100km die Emissionen bei 85 g/km. Mittlerweile haben auch andere Hersteller Hybridantriebe dieser Art entwickelt. Meist sind diese aber in den Premiummodellen untergebracht, so dass eher Käufer angesprochen werden, für die der Fahrzeugpreis kein wesentliches Entscheidungskriterium ist. Dabei werden auch Konzepte eingesetzt, bei denen der konventionelle Motor die eine und der Elektromotor die andere Achse antreibt.

Plugin-Hybrid

Werden Batterie und Elektroantrieb so ausgelegt, dass auch bei rein elektrischem Antrieb eine nennenswertere Reichweite erreichbar ist, sprechen die Anbieter von einem Plugin-Hybrid. Da die meisten Fahrstrecken unter 50 km am Tag liegen, sollte sich ein solches Fahrzeug im Alltag auch rein elektrisch betreiben lassen. Der aktuelle Prius von Toyota hat in der Konfiguration als Plugin-Hybrid eine elektrische Reichweite von ca. 25 km, wobei die Technik der der Full-Hybrid-Variante (73 kW Benzinmotor, 60 kW elektrisch) entspricht. Ein anderes Konzept verfolgt Volvo mit dem V60. Hier treibt ein 158 kW Turbodiesel die Vorderräder und ein 50 kW Elektromotor die Hinterräder an. Der Akku mit einem Energieinhalt von 11,2 kWh sorgt für eine Reichweite von ca. 50 km im elektrischen Betrieb. Wiederum einen anderen Weg hat Opel mit dem Ampera gewählt. Hier treibt immer der Elektromotor mit 111 kW die Räder an. Die Batterie mit 16 kWh sorgt für eine rein elektrische Reichweite von 40 km bis 80 km. Im Bedarfsfall lädt der Benzinmotor die Batterie über einen Generator wieder auf. Bei diesem Konzept der Reichweitenverlängerung wird auch von Range Extending gesprochen.

Vorsicht ist bei den Verbrauchsangaben für diese Fahrzeuge angebracht. Opel gibt einen Verbrauch von 1,2 l/100km und Volvo von 1,6 l/100km an. Diese Werte sind nur für den rein elektrischen Betrieb gültig und entsprechen in etwa der Umrechnung des Energieverbrauchs in eine Treibstoffmenge gleichen Energieinhaltes. Verbraucht der Ampera den Energieinhalt der Batterie von 16 kWh auf 80 km ergibt sich ein Verbrauch von 20 kWh/100km. Bei einem Energieinhalt von 8,76 kWh/l (siehe Tabelle 1) entspricht dies 2,28 l Benzin. Muss der Benzinmotor das Fahrzeug antreiben bzw. den Strom bereitstellen liegt der Verbrauch wegen des vergleichsweise geringen Wirkungsgrades des Verbrennungsmotors deutlich höher. Wird von einem sehr hohen Wirkungsgrad von 40 % ausgegangen, der nur erreicht wird, wenn der Motor auf ein sehr kleines Drehzahlfenster hin optimiert ist, ergibt sich dann ein Verbrauch von 6 l/100km. Beim Volvo sind die Werte vergleichbar.

Elektrofahrzeuge

Im Prinzip wurden die Vorteile der rein elektrisch angetriebenen Fahrzeuge bereits weiter oben angesprochen. Ideal ist natürlich, dass beim Betrieb des Fahrzeugs vor Ort keine Emissionen entstehen und auch die Lärmentwicklung deutlich geringer ist als beim Verbrennungsmotor. Beides prädestiniert den Antrieb für den Stadtverkehr. Die Achillesferse der Elektromobilität liegt in der Leistungsfähigkeit der Batterien. Zwar gibt es auch

Treibstoff	Dichte kg/m ³	Heizwert in kWh/kg	Heizwert in kWh/Liter	Preis Ende 2013	Preis €/kWh
Super Benzin	740	12,0	8,76	1,68 €/l	0,192
Diesel	833	11,8	9,8	1,48 €/l	0,151
LPG	540	12,8	6,97	0,82 €/l	0,118
CNG	0,81	13,0	0,0105	1,02 €/kg	0,078
Wasserstoff	0,09	37	0,0033		

Tabelle 1

Energieinhalt und Preise von Kraftstoffen

hier Lösungen, die eine Reichweite von mehreren 100 km ermöglichen, diese sind aber zumindest noch sehr teuer. Ein weiterer Punkt sind die langen „Tankzeiten“ an der Steckdose.

Elektrofahrzeuge gibt es schon seit langer Zeit, selbst in den Museen sind Fahrzeuge aus den Anfängen der Automobilentwicklung zu finden. Meist handelte es sich dabei um Konzeptfahrzeuge, Selbstbauten sowie professionelle Umrüstungen oder Fortbewegungsmittel, die eher eine Lebensphilosophie ausdrücken, als einem konventionellen Auto zu entsprechen. Langsam aber sicher steigt auch die Zahl der Angebote, die einen eher konventionellen Autokäufer ansprechen. Die deutschen Hersteller setzen dabei eher auf Kleinwagen für den städtischen Kurzstreckenverkehr. Der Verbrauch dieser Fahrzeuge liegt bei 8-15 kWh pro hundert Kilometer, die Reichweite wird mit 100 km bis 150 km angegeben. Zu nennen sind zum Beispiel Smart, Mitsubishi i-MiEV, Nissan Leaf oder i-on, der von Peugeot, Renault und Citroen unter verschiedenen Namen angeboten wird. Weitere Fahrzeuge von VW (E-Up), BMW (1er) und Audi sind für 2013 angekündigt. Im Bereich größerer Fahrzeuge sind aktuell nur der Renault Fluenz als Limousine und der Kangoo als Kleintransporter gelistet. Die Verbrauchsangaben liegen hier um 15 kWh/100km. Beim Fluenz lassen sich mit der 22 kWh Batterie Reichweiten bis zu 185 km erreichen. Da momentan verstärkt an Elektrofahrzeugen gearbeitet wird, ist damit zu rechnen, dass sich die Fahrzeugliste relativ schnell verändert.

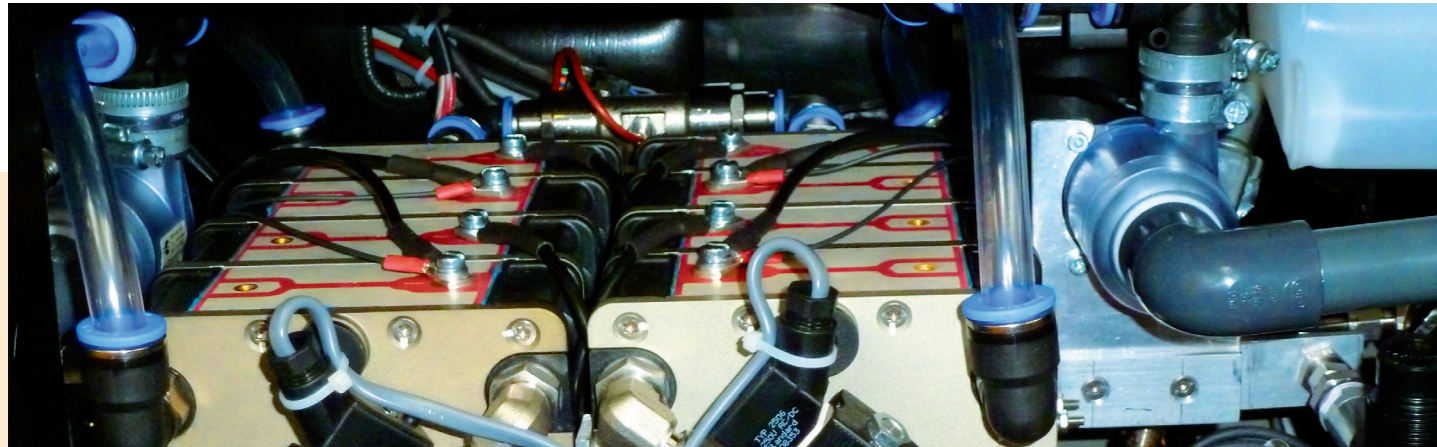
Noch unterscheiden sich die Verbrauchsangaben von Hersteller zur Hersteller hinsichtlich der Systemgrenzen. So nennen einige Hersteller nur den Verbrauch ab Batterie, also das was unterwegs an Energie konsumiert wird, während andere den Verbrauch ab Steckdose angeben, in dem auch die unvermeidlichen Ladeverluste enthalten sind. Diese Angaben entsprechen eigentlich der Praxis, da unabhängig davon ob die Energie vom Ladegerät in Wärme umgesetzt oder zur Fortbewegung genutzt wird, das bezahlt werden muss, was der Steckdose entnommen wurde. Die langen Ladezeiten ergeben sich üblicherweise durch die Begrenzungen in den Anschlüssen und Leitungen. Einer normalen 230 V Steckdose kann maximal eine Leistung von 3 kW entnommen werden. Eine Batterie mit einem Energieinhalt von 21 kWh kann daher nur in 21 kWh / 3 kW = 7 h geladen werden. Rechnet man die Verluste im Ladegerät und

in der Batterie mit, sind es eher 8 bis 9 Stunden. Da sich die meisten Hochleistungsbatterien auch schnellladen lassen, wäre auch eine Ladezeit von 1-2 Stunden realisierbar. Dazu wäre aber eine Steckdose erforderlich, die 21 kW abgeben kann. Das müsste dann aber schon ein 32ACEE Anschluss, zu erkennen am dicken roten Rundstecker, sein. Solche Anschlüsse sind aber in kaum einem Haushalt und schon gar nicht im öffentlichen Raum zu finden.

Viele Hersteller geben an, dass ihre Elektrofahrzeuge keine Emissionen verursachen (0 g CO₂ je km). Wie „sauber“ sich mit einem Elektrofahrzeug fahren lässt, hängt aber ganz vom eingesetzten Strom ab. Auch dürfen die an sich sehr guten Verbrauchswerte nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Strom im Kraftwerk mit ganz erheblichen Verlusten erzeugt wird. Bei einer Erzeugung im Braunkohlekraftwerk (1100 g CO₂/kWh) entstehen bei einem Verbrauch von 15 kWh/100km CO₂-Emissionen von 165 g/km. Beim aktuellen Stommix (520 g/kWh) sind es 78 g/km. Bei einer rein regenerativen Erzeugung der elektrischen Energie über Windkraft (30 g/kWh) lägen die Emissionen durch den „Treibstoffverbrauch“ nur noch bei 4,5 g/km.

Natürlich müsste die regenerative Stromerzeugung erheblich ausgebaut werden, wenn auch noch der Verkehrsbereich elektrisch versorgt werden soll. Auf der anderen Seite bieten sich aber auch neue Möglichkeiten, da z.B. Batterien in den Fahrzeugen genutzt werden könnten, um Energie gezielt zwischenspeichern zu können. Auch bei den Fahrzeugen selbst besteht noch erhebliches Entwicklungspotential. So kann durchaus gefragt werden, ob denn die Fahrzeuge ihre jetzige Form beibehalten müssen, wenn z.B. die Antriebe klein und kompakt direkt in den Rädern sitzen und auch über die Isolierung des Fahrgastraums und die Beheizung muss nachgedacht werden, wenn Heizenergie aus dem sowieso knappen Energievorrat entnommen werden muss. Wenn insgesamt ein Trend zur Elektromobilität einsetzt, ist noch mit einigen überraschenden Entwicklungen zu rechnen. Dies betrifft natürlich auch das persönliche Umfeld. So kann schon heute die Frage gestellt werden, ob es wirklich ein Langstrecken-Reisefahrzeug sein muss oder ob nicht ein kleines Elektromobil für 80 % der Fahrten ausreicht und sich für die anderen 20 % eine intelligentere Lösung finden lässt. ●●●





Verbaute Brennstoffzelle

Alternative Hybridantriebe

Entwicklungsprojekt der Fachhochschule Südwestfalen

Über die heute aktuelle Hybridtechnik wurde auf den Seiten 9 bis 11 berichtet. Ersetzt man den Verbrennungsmotor durch Brennstoffzellen, lassen sich vergleichbare Konzepte entwickeln, die fast ohne bewegte Teile auskommen und bei denen keine heißen Abgase entstehen. So entstehen, je nach Auslegung, Full-Hybrid oder Plugin-Hybrid-Systeme. Wird als Brennstoff regenerativ erzeugter Wasserstoff verwendet, bleibt der Betrieb nahezu emissionsfrei.

An der Fachhochschule Südwestfalen (FH SWF) wird am Standort Soest derzeit ein Plugin-Hybrid-Fahrzeug auf Wasserstoff-Brennstoffzellen-Basis entwickelt und getestet. Dieses Konzept wird im Folgenden näher erläutert.

Fahrzeugumbau

Als Basisfahrzeug kommt ein üblicher Smart zum Einsatz. Dieser wurde mittels eines kommerziell erhältlichen Umbausatzes der Firma BEA-tricks zum Elektrofahrzeug umgerüstet. Hierzu wird nach der Entnahme von Verbrennungsmotor und Tank ein Elektromotor mit einer Dauerleistung von 25kW und einer Spitzenleistung von 35kW an das Getriebe angeflanscht, der zweite Gang festgelegt und der Batteriekasten unter den Fahrzeugboden montiert. Die Steuerelektronik findet oberhalb des Motors Platz, so dass der gesamte Innenraum samt „Kofferraum“ unverändert bleibt. Das elektronische „Gaspedal“, ein Fahrtrichtungsschalter, ein Anzeigergerät für den Batteriezustand sowie die notwendige Verkabelung vervollständigen den Umbausatz. Als Besonderheit kommt beim Wasserstoff-

Hybrid-Fahrzeug ein Hochleistungsakku zum Einsatz, so dass trotz eines kleineren Einbauvolumens die elektrische Reichweite erhalten bleibt. Dadurch bleibt unter dem Fahrzeugboden Platz für den Einbau des Wasserstoffspeichers.

Brennstoffzellen

Um die Batterie während der Fahrt nachladen zu können, setzt die Fachhochschule Brennstoffzellen ein. Diese erzeugen ohne bewegliche Teile aus dem zugeführten Wasserstoff und dem Sauerstoff in der Umgebungsluft Strom, wobei als Abfallprodukt reines Wasser entsteht. Es gibt viele verschiedene Brennstoffzellentypen. Im Projekt kommen sogenannte Polymer-Elektrolyt-Membran Zellen (PEM) zum Einsatz. Bei diesen trennt eine Kunststoffolie die Gase sicher voneinander, lässt aber die Gasionen durch, so dass ein Ladungsträgeraustausch und damit die Bereitstellung elektrischer Energie erfolgen kann. Dieser Zelltyp zeichnet sich durch einen hohen elektrischen Wirkungsgrad (bis 50 %) sowie niedrige Betriebstemperaturen (50 °C - 60 °C) aus und ist mechanisch sehr robust. Eine einzelne Zelle erzeugt etwa eine Spannung von 0,5 V bis 0,6 V. Diese werden dann zu sogenannten Stacks zusammengeschaltet. Im konkreten Falle sind es 42 Zellen mit einer Nennspannung von 24 V. Von diesen Stacks sind bei der verwendeten Zelle der Firma Schunk vier Stück in einem Gehäuse untergebracht. Die Gesamtleistung liegt in dieser Konfiguration bei 1,4 kW. Die elektrische Verschaltung lässt Spannungen von 24 V bis 96 V in 24 V-Schritten zu. Um die notwendige Leistung bereitstellen zu können, werden im Projekt zwei dieser Brennstoffzellen-Einheiten eingesetzt. Da sich sowohl die Brennstoffzellenspannung als auch die Spannung der Batterie mit dem Betriebszustand ändern, erfolgt eine elektronisch gesteuerte Anpassung über sogenannte Gleichspannungswandler (DC/DC-Converter). Auf diese Weise sind eine exakte Regelung der Betriebszustände und ein computergesteuertes Energiemanagement möglich. Eingebaut wurden die Komponenten im Frontbereich des Fahrzeugs, wobei z.B. der Einbauraum des nicht mehr notwendigen Kühlers genutzt wurde.

Wasserstoffspeicherung

Einen ganz wesentlichen Aspekt stellt natürlich die Speicherung des Treibstoffs Wasserstoff dar. Als sehr leichtes Gas hat Wasserstoff, bezogen auf sein Gewicht, eine sehr hohe Energiedichte. Allerdings sind auch 11 m³ Gas erforderlich, um 1 kg auf die Waage zu bringen. Da die Speicherung bei tiefen Temperaturen in flüssiger Form mit einem hohen Energieaufwand bei der Herstellung und hohen Verlusten bei der Lagerung einhergeht, setzen aktuell fast alle Hersteller auf Hochdrucktanks mit einem Betriebsdruck von 600 bar. Die Fachhochschule geht hier einen anderen Weg. Im Projekt wird der Wasserstoff in Hydriden gespeichert. So wie ein Schwamm Wasser aufnimmt, nehmen diese Metalllegierungen Wasserstoff auf. In einem Liter des Materials lassen sich ungefähr 1000 l Wasserstoff speichern, wobei zum Beladen lediglich ein Druck von 25 bar erforderlich ist. Für die Betankung sind, je nach gewünschtem Füllstand, einige Minuten bis zu ca. einer Stunde zu veranschlagen. Der eingesetzte Tank wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit konstruiert. Er fasst 10 m³ Wasserstoff, hat einen Durchmesser von 17 cm und passt quer zur Fahrtrichtung unter das Auto. Neben den Sicherheitsaspekten und dem niedrigen Druckniveau hat diese Speichertechnik noch einen weiteren Vorteil. Da das Material bei der Entnahme von Wasserstoff kalt wird, kann der Tank auch gleichzeitig als Kühler für die Brennstoffzelle fungieren. Speichermaterial und Brennstoffzellen wurden daher auch so aufeinander abgestimmt, dass sie bei einer Betriebstemperatur von 50 °C optimal arbeiten.

Die gesamte elektronische Steuerung des Wasserstoff-Brennstoffzellen-Systems wurde im Rahmen einer Promotionsarbeit entwickelt. Aktuell laufen die ersten Funktionstests mit dem Komplettsystem. Ob sich die Erwartungen hinsichtlich der Reichweiten und des erwarteten Fahrverhaltens bestätigen, wird dann der anschließende Praxistest belegen.

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesforschungsministeriums und der Stiftung BWT des Kreises Soest unterstützt. Auch viele Firmen aus der Region haben sich bei der Anschaffung des Fahrzeugs in Form von Sponsoring eingebracht. Besondere Rollen nehmen die Kreishandwerkerschaft und das Institut für Technologie und Wissenstransfer TWS ein. Ohne den Personal- und Werkstatteinsatz der Kreishandwerkerschaft wäre der Umbau des Fahrzeugs in der beschriebenen Form nicht möglich gewesen. Das TWS begleitet die Forschungsarbeiten der FH SWF bereits seit Jahren in einer engen Kooperation und unterstützt bei der Antragstellung sowie Einwerbung von Mitteln. ●●●



Steckbrief und technische Daten

Fahrzeug Smart for two 451

Antriebssystem:
BEA-tricks Elektroausbausatz
Motorleistung 25 kW Dauer 35 kW Spitze

Elektrischer Speicher:
15 kWh Lithium-Ionen Akku
Nennspannung 110 V
Reichweite 100 km

Wasserstoff-Brennstoffzellen:
Brennstoffzellen PEM 2,8 kW
(2x FC-42 mit je 1,4 kW Fa. Schunk)
Ausgangsspannung 40 V - 80 V
DC/DC-Wandler 6 x 500 W 36 V

Wasserstoffspeicher (Eigenentwicklung):
Abmessungen 169 mm x 880 mm
Leervolumen 13,5 Liter
Gesamtgewicht 79 kg
Wasserstoffinhalt 10.000 Liter
Betriebsdruck 3 - 15 bar
Beladedruck 25 bar
Beladezeit 30 - 40 min

Energiemanagement, Brennstoffzellensteuerung und Funktionsüberwachung sowie Datenerfassung eigene Elektronikentwicklung

Gesamtreichweite ca. 200 km



Drittauflage der Aktion „Produkt trifft Kunst“ steht unter dem Motto „Beratung – Dienstleistung“

Keine Frage, die Aktion „Produkt trifft Kunst“ geht in die dritte Runde. Nach den Erfolgen in 2007 und 2010 steht für die Netzwerkgruppe „Wirtschaft, Kultur und Bildung“ aus der Initiative „Werl gewinnt die Zukunft – Syntegration 2010 Leinplus“ fest, eine Neuauflage der doch nicht alltäglichen Aktion durchzuführen. Nach den industriellen Produkten (2007) sowie dem Handwerk und dem Bereich Energie (2010) stehen in der Neuauflage die

alltäglichen Beratungen und Dienstleistungen in Werl im Blickpunkt.

Den teilnehmenden Künstlerinnen und Künstlern dienen ausgewählte Dienstleistungen Werler Unternehmen als „Leinwand“, um über diese die unterschiedlichsten kunstPRODUKTE zu erstellen. Diese Kunstwerke demonstrieren, wie die Unternehmen und Kunstschaffenden von einem kooperativen Netzwerk profitieren können. Diese

nicht alltägliche Zusammenarbeit stellt zum einen die Künstlerszene in Werl heraus aber auch die Vielfalt am Standort Werl wird auf eine neue und ungewöhnliche Art beleuchtet.

Im Juni werden die Beteiligten per Zulosung zusammengeführt. Über den Sommer werden die kunstPRODUKTE erstellt, um dann in einer Vernissage am 22.11.2013 im KonWerl Zentrum der breiten Öffentlichkeit präsentiert zu

werden. Als Abschluss des kunstvollen Jahres ist am 29.11.2013 die Versteigerung der Kunstwerke geplant. **Der Erlös aus der Versteigerung kommt lokal wohltätigen Aktionen unter dem Motto „Werler Kinder in Not“ zu Gute.**

Weitere Informationen zum Projekt sowie zum Projektfortschritt stehen unter: www.produkt-trifft-kunst.de jederzeit zum Abruf bereit.



Fernwärme aus Biomasse

Fernwärme für Werl aus nachwachsenden Rohstoffen. Bequeme Wärme, sicher und CO₂-neutral.

STEAG New Energies GmbH
Biomasse-Heizkraftwerk Werl
Lohdieksweg 4
59457 Werl
Telefon +49 2922 8708-22
info-newenergies@steag.com

www.steag-newenergies.com



KINDERMAGAZIN



Klimaschutz und Energiesparen mit Spaß

Klimaschutz und Energiesparen ist bei weitem kein Kinderspiel! Jedoch können auch Kinder eine Menge für den Klimaschutz tun... und das mit Spaß! Max und Moni werden in dem kostenlosen Kindermagazin „SPARKI“ genau dies in einer lebhaften, kindgerechten Art und Weise deutlich machen und erklären.

Neugierig?

Im September erscheint das erste Heft von „SPARKI“ als Beilage in der EnergieZumAnfassen.



KonWerl Zentrum GmbH * Lohdieksweg 6 * D-59457 Werl
Telefon: +49 (0)2922/87842-0 * Mail: info@konwerl.de * Internet: www.konwerl.de

Selbstversorgung und Windstrom aus dem Sauerland

6. Südwestfälischer Energietag gab viele Impulse zur Energiewende, räumte mit Vorurteilen auf und brachte Neuigkeiten und komplexe Themen verständlich rüber.

Solarstrom lässt sich auch in Deutschland für zehn Cent pro Kilowattstunde produzieren. Kraftwärmekopplung arbeitet auch in kleineren Anlagen rentabel. Maßnahmen der Energieeffizienz rechnen sich zum Teil schon in zwei bis drei Jahren. Der 6. Südwestfälische Energietag an der Fachhochschule Südwestfalen, der wieder in enger Kooperation mit der EnergieAgentur.NRW und den regionalen IHKs organisiert wurde, wartete vor 350 Zuhörern mit kleinen Sensationen auf.



Der Leiter des Westfälischen Energietages, Prof. Dr. Christoph Kail, freute sich über den erfolgreichen Umzug des Südwestfälischen Energietages, der auf dem Soester Hochschulcampus mit einem Teilnehmer-Rekord über die Bühne ging.

Unumkehrbare Energiewende

Wer sind denn nun die Preistreiber? Die EEG-Umlage, die mit insgesamt 6,5 Mrd. Euro zu Buche schlägt, die Strom-Konzerne, die einen Gewinn von 19 Mrd. Euro vermelden, oder die 2.000 begünstigten Großabnehmer, die durch Ausgleichsregelungen begünstigt werden? Letztere machen nur 4% der Industrieunternehmen aus, haben aber einen Bedarf von fast 50% des gesamten Stromverbrauchs der Industriebetriebe.



IHK-Präsident Ralf Kersting, Dr. Frank-Michael Baumann (EnergieAgentur.NRW), Prof. Dr. Christoph Kail und Volker Milk, Regierungsvizepräsident der Bezirksregierung Arnsberg, eröffneten den 6. Südwestfälischen Energietag.

Niemand stelle die Energiewende grundsätzlich in Frage. Der Weg bietet da schon eher Diskussionsbedarf. So forderte Andreas Kuhlmann vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), die Entsolidarisierung zu stoppen. Dabei hatte Kuhlmann jedoch eher die Selbstversorger und nicht die Großverbraucher im Blick.

Trend zur Selbstversorgung

Gerade die energetische Selbstversorgung gewinnt derzeit enorm an Fahrt, auch daher widmeten sich gleich drei Vorträge auf dem 6. Südwestfälischen Energietag der Kraft-Wärme-Kopplung. Die sogenannten Blockheizkraftwerke bieten zunehmend auch für mittelständische Unternehmen wirtschaftliche Vorteile. Auf großes Interesse stieß etwa eine variable Lösung der Firma Saacke, die mittels einer Mikrogasturbine Strommengen ab 30 kW produzieren kann.

Bei den Energiemanagementsystemen bekamen viele Zuhörer, ob der aufgezählten Normen, zunächst das kalte Grausen. Als es jedoch um konkrete Beispiele ging, wurden gerade die zahlreichen Unternehmensvertreter hellhörig: „Neben der Komplexität des Themas wurden erstaunliche Erfolgsgeschichten gezeigt, etwa Amortisationszeiten von wenigen Jahren und in Extremfällen sogar von wenigen Monaten“, berichtet Dr. Ralf Biernatzki vom Soester Institut i.green, Kooperationspartner des Energietages.

Effizienz zahlt sich aus

Auch einen unterhaltsamen Teil bot das Kapitel Energiemanagement: Stefan Scherf von den Stadtwerken Wuppertal präsentierte ein Kuriositätenkabinett am Beispiel Druckluft. Da staubte die Luftansaugung einer Anlage wegen ungünstiger Aufstellung völlig zu oder bei einer zweiten Anlage waren wegen zu hoher Umgebungstemperatur zusätzliche Kühlgeräte aufgestellt worden. „Energieverwendung im Unternehmen ist von hoher ökonomischer und ökologischer Relevanz“, fasste der Vertriebsleiter schließlich zusammen, aber sie ist auch eine „anspruchsvolle und vor allem komplexe Aufgabe“.

Den konkreten Ablauf der Erstellung und Umsetzung eines solchen Energieversorgungskonzeptes zeigte Christoph Koch von Kombiplan am Beispiel eines Futtermittelherstellers. Nach einer umfassenden Voranalyse wurde nur eine Variante detailliert untersucht und berechnet. Durch die jüngsten Strompreiserhöhungen bereite die im Bau befindliche Anlage letztlich keinerlei Mehrkosten. Bemerkenswert, dass auch hier die Geschäftsführung die ökonomischen und ökologischen Kriterien von Unternehmensseite durchaus als gleichberechtigt betrachtete und sich hieraus Wettbewerbsvorteile erhoffte.

Solarstrom als Preissenker

„Mein Ziel ist, dass die Photovoltaik günstig ist“, erklärte Herbert Muders von juwi solar. „Heute kann man mit deutschen Produkten für zehn Cent pro Kilowattstunde Solarstrom produzieren“, so zeigte Muders auf, dass die EEG-Förderung ihre Früchte getragen hat. Und er rechnete vor, wie regenerative Energie inzwischen an der Strombörse für eine Senkung des Strompreises Sorge. So bringe Photovoltaik gerade in der Spitzenlast-Mittagszeit die höchste Leistung. „Bezogen auf den Herstellungspreis von Energie haben wir an den Strombörsen den niedrigsten Preis seit drei Jahren“, legte Andreas Brinkmann dar. Nur kommt bei den Endverbrauchern davon bisher nichts an.

Windstrom aus dem Sauerland

Aufmerksam verfolgten die Zuhörer Muders praktische Ausführungen zur Windenergie, einem großen Thema für Südwestfalen: Zum einen zeigte er, wie und wie schnell eine neue Anlage errichtet wird. Vorher müsse jedoch für jeden Standort ein genaues Windprofil erstellt werden. Grundsätzlich aber gelte: Je höher, desto mehr Wind. Gerade in Waldgebieten wie dem Sauerland bieten sich Nabenhöhen von 150 bis 180 Metern an. Diese erfordern ein Fundament von etwa 12 bis 16 Meter Durchmesser. Daneben seien alle Hersteller dabei, Modelle für windschwächere Standorte zu entwickeln – mit größeren Rotordurchmessern und kleineren Motoren.

Dass neben dem Strompreis die Netzstabilität ein existenzieller Standortfaktor ist, klang in mehreren Vorträgen des 6. Energietages durch. Die Furcht, dass das deutsche Stromnetz, das sicherste der Welt, unbeständiger werden könnte, sorgte so zu einem Absatzboom von Notstromaggregaten. „Der Netzausbau ist der Flaschenhals der Energiewende“ – das sehen mit Andreas Kuhlmann alle Experten ähnlich. ●●●



Energieberatung
neutral und
kompetent

Energie.

Wende?

Hier:

www.gih-rhein-ruhr.de
info@gih-rhein-ruhr.de



Informationen aus der Region
für die Region.

Erfahren Sie mehr auf unserer Internetseite zum kommunalen Klimaschutz und lassen Sie sich durch das Engagement Ihrer Mitbürger inspirieren.

www.SO-CO2.de

Termine

Solare Stromerzeugung

Stand der Technik

03. Juni 2013 um 19:30 Uhr

Ansprechpartner: Dr. Johannes Spruth
VHS Arnsberg, Ehmsenstraße 7 in 59821 Arnsberg
Infos: VHS Arnsberg
Telefon: 02932 / 701462
Anmeldung erforderlich!

Energiespeicher für PV-Anlagen

Grundlagen, Beispiele und Förderrichtlinien

17. Juni 2013 um 20:00 Uhr

Referent: Dipl.-Ing. Manfred Einerhand
„Alter Schlachthof“ Soest, Ulrichertor 4 in 59494 Soest
Infos: Umschalten in der Energieversorgung Soest e.V.
Telefon: 02921 / 9819072

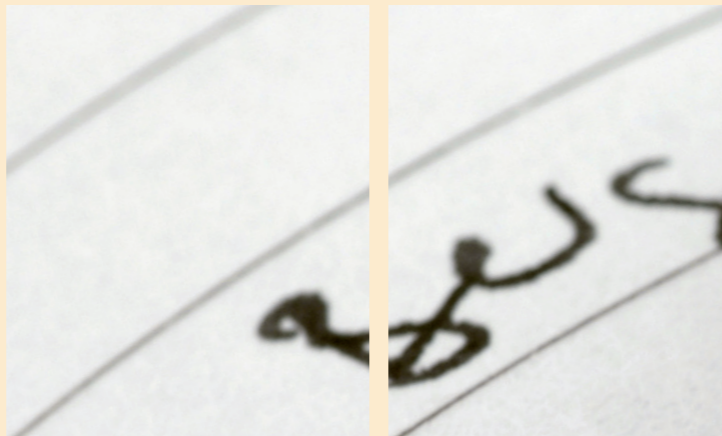
Elektrofahrräder

Stand der Technik

15. Juli 2013 um 20:00 Uhr

Ansprechpartner: Magdalena Becker-Raulfs
„Alter Schlachthof“ Soest, Ulrichertor 4 in 59494 Soest
Infos: Umschalten in der Energieversorgung Soest e.V.
Telefon: 02921 / 52368

Eine komplette Liste aller Termine in der Region steht auf der Internetseite www.energiezumanfassen.de zum Abruf bereit.



2. Soester Klimakonferenz Informationen und Dialog

Seit Oktober 2012 darf sich die Stadt nach vierjährigem Prozess „Europäische Energie- und Klimaschutzkommune“ nennen. Soest wurde mit dem European Energy Award ausgezeichnet. Themenschwerpunkte waren hierbei Energiesparen, Energieeffizienz und Einsatz von regenerativen Energien. Die Fortführung dieses Prozesses ist bereits beschlossen. Der Bürgermeister der Stadt Soest, Herr Dr. Ruthemeyer, lädt zur 2. Klimakonferenz besonders die Soester Bürgerinnen und Bürger sowie Schülerinnen und Schüler ein. Bei der Konferenz sollen insbesondere die Themen „Gebäudesanierung“, „erneuerbare Energien“ und „Energiesparen“ (persönliche CO₂-Bilanz) behandelt werden. Der Aktionstag am Samstag ermöglicht Ihnen, Beispiele aus der Praxis kennen zu lernen. Nutzen Sie die Angebote, sich von Fachleuten informieren zu lassen, umsetzbare Informationen zu gewinnen und sich durch eigene Ideen einzubringen.

Veranstaltungstermine:

07. Juni 2013 von 16:00 - 19:30 Uhr

08. Juni 2013 von 10:00 - 14:00 Uhr

Veranstaltungsorte:

07. Juni 2013 im blauen Saal des Rathauses Soest,
Rathausstraße in 59494 Soest

08. Juni 2013 auf dem Marktplatz in 59494 Soest

Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Stadt Soest
Maria Kroll-Fiedler
Email: m.kroll@soest.de
Telefon: 02921 / 103-3333



Energieberatung der Stadt Lippstadt Thema: Mikro-BHKW

Mit der städtischen Energieberatung bietet die Stadt Lippstadt ein neutrales Informationsforum für alle Fragestellungen zum energiesparenden Bauen und Sanieren. Gerade in Zeiten steigender Energiepreise senkt energiesparendes und ökologisches Bauen nicht nur die Nebenkosten, sondern erhöht gleichzeitig den Wohnkomfort. Die städtische Energieberatung ist eine Kooperation mit Lippstädter Handwerksbetrieben, Ingenieurbüros, Schornsteinfegermeistern und dem Fachhandel. Seit 2001 informieren die Fachleute monatlich gemeinsam mit der Sparkasse Lippstadt und der Volksbank Lippstadt zu allen Themen rund um Technik und Finanzierung von energiesparenden Bau- und Sanierungsmaßnahmen. In den monatlichen Vortragsveranstaltungen werden Basisinformationen vermittelt und bei Bedarf wird auch an Fachberater verwiesen. Die Veranstaltungen richten sich an alle interessierten Bürger. Fachleute aus Handwerk und Handel sowie Lippstädter Kreditinstituten informieren neutral und unabhängig.

Veranstaltungstermin:

01. Juli 2013 von 18:00 - 19:30 Uhr

Veranstaltungsort:

Sitzungssaal des Stadthauses, Ostwall 1, 59555 Lippstadt

Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Stadt Lippstadt
Infos: www.lippstadt.de/energieberatung
Beate Gramckow
Telefon: 02941 / 980-600



Energieleherschau Biomasse, Biogas, Biokraftstoffe

Die 2006 eröffnete Energieleherschau will landwirtschaftlichen Betriebsleitern, in der Branche tätigen Unternehmen und allen Interessierten Wege aufzeigen, energieeffizienter zu wirtschaften und den Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere aus Biomasse, zu steigern. Wärme aus Biomasse und Biogas-konzepte bilden neben Biokraftstoffen die Schwerpunkte der Ausstellung. Die Leherschau dient zur praktischen Unterstützung der Energieberatung der Landwirtschaftkammer NRW.

In der Energieleherschau werden ausgestellt:

- Demonstrationsanlagen:
Holzpellettheizung und Fotovoltaik
- Energieorgel:
Wieviel Biomasse entspricht einem Liter Heizöl
- Biokraftstoffeigenschaften:
Viskosimeter und Einspritzverhalten
- Allgemeine Informationen zu erneuerbaren Energien und Energieeffizienz

Veranstaltungstermine:

jeden vierten Donnerstag im Monat von 10:00 - 16:00 Uhr

Veranstaltungsort:

Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Düsse,
59505 Bad Sassendorf

Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW
Hans-Bernd Hartmann
Telefon: 02945 / 989-195
Um Anmeldung wird gebeten.

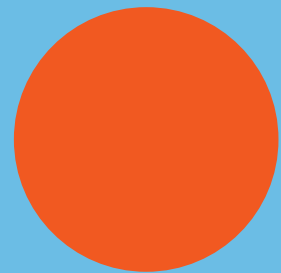
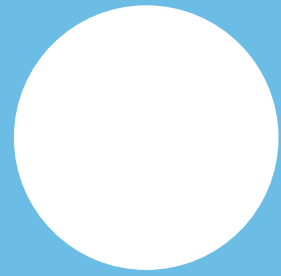
www.energiezumanfassen.de



Energie Zum Anfassen



Folge uns auf Facebook!
facebook.com/EnergieZumAnfassen



*„Saubere Energie für
eine saubere Umwelt.“*

Jeder Mensch hat etwas, das ihn antreibt.

Wir machen den Weg frei.

Natur.Energie.Hellweg

Wir finanzieren private und gewerbliche Vorhaben zur nachhaltigen Energieeinsparung und Energiegewinnung und beraten bei Investitionsentscheidungen.

www.volksbank-hellweg.de

**Volksbank
Hellweg eG** 