

Mobilität

Schwerpunkt Elektromobilität



Mit wissenschaftlicher
Mitarbeit von



„Sustainable Austria“
wird hergestellt



Liebe Leserin, lieber Leser!

Neue Mobilität wird durch die Schule und beim Weg zur Schule geprägt. Wie werden Schulwege wohl in 10 Jahren aussehen?

So wie schon jetzt werden wohl viele Kinder mit Schulbussen abgeholt werden – die Gratis-Schulbusse sind eine große soziale Errungenschaft der 70er-Jahre! Einige werden wohl auch mit dem Zug fahren – vor allem an höhere Schulen, wo die Entfernungen weiter sind.

Und manche werden das Glück haben, so nahe bei ihrer Schule zu wohnen, dass ein Spaziergang in der Früh und nach der Schule möglich ist: frische Frühlingsblumen, Vogelgezwitscher, im Herbst die fallenden Blätter, im Winter die Kälte, die einen dazu bringt, sich aufs warme Klassenzimmer zu freuen... Bei größeren Entfernungen und sicheren Radwegen wird auch das Fahrrad wohl immer stärker zum Einsatz kommen.

Jedenfalls werden es hoffentlich weniger Kinder als jetzt sein, die von ihren Eltern im Auto in die Schule gebracht werden (und wenn das nötig sein sollte, dann vielleicht im E-Auto?). So öffnet schon für die Kleinsten der Blick auf die Vielfalt des Verkehrsangebots, ein wichtiger Lernschritt fürs spätere Leben.



Der Verein SOL setzt sich für nachhaltigere Lebensstile ein. Er gibt viermal jährlich die Zeitschrift SOL mit der Beilage "Sustainable Austria" heraus.

Ein Probeheft von SOL schicken wir dir gerne zu.

**SOL, Penzinger Str. 18/2, 1140 Wien
Tel. 01.876 79 24**

sol@nachhaltig.at, www.nachhaltig.at

Inhaltsverzeichnis

- 2** Aspekte einer gesamtheitlichen Betrachtung der Mobilität
- 5** Analyse heutiger Mobilität in Bezug auf Nachhaltigkeit
- 8** Warum das Elektroauto Zukunft hat
- 15** Die Zukunft der Mobilität
- 16** Politik und Verkehr
- 17** Elektromobilität in der Praxis
- 18** Mensch in Bewegung – Visionen für eine zukunftsfähige Mobilität
- 19** "EL-MOTION 2010"
- 20** Empfehlenswerte Bücher

Aspekte einer gesamtheitlichen Betrachtung der Mobilität

Mobilität ist nicht die Summe der Kilometer

Nur wenn wir es schaffen, Mobilität und Verkehr begrifflich zu trennen, können wir das Ziel erreichen, das lautet: „Mehr Mobilität mit weniger Verkehr“. So klingt die „Warnung“ von H. Topp in seinem Beitrag „Verkehr im Jahr 2030“ [Topp 2003]. Dabei wird die räumliche Mobilität als Grundvoraussetzung für eine Teilnahme an gesellschaftlichen Prozessen gesehen. Dass diese jedoch nicht mit der Anzahl zurückgelegter Kilometer verwechselt werden darf, ist wichtig. Interessensvertreter stellen diese Tatsache aber zu oft in den Schatten. Die Folge ist: „Von mehr Mobilität mit weniger Verkehr sind wir weit entfernt“. Motorisierung, billige Raumüberwindung, abnehmende Dichte räumlicher Strukturen, geringere Fertigungstiefen in der Produktion, Individualisierung von Lebensstilen werden als Gründe für mehr Verkehrsaufwand und größere Autoabhängigkeit gesehen.

Topp kommt zu dem Schluss: Nachhaltige Mobilität ist ohne übergeordnete verkehrspolitische Rahmenbedingungen nicht zu erreichen. Wir brauchen Kostenwahrheit im Verkehr – einschließlich der heute nicht gedeckten „externen“ Kosten [vgl. BMVIT 2007] aus Umweltschäden, Gesundheitsschäden und volkswirtschaftlichen Verlusten durch Stau. Wichtigste Herausforderung ist eine Vernetzung der Verkehrsmittel, nicht

zuletzt, weil Mobilität und Verkehr in der modernen Welt eng miteinander verknüpft sind.

Abschließend wird die räumliche Mobilität um die intellektuelle Mobilität ergänzt, die sich bekanntlich auch weder in Pferdestärken noch Kilometeranzahl messen lässt.

Welche Wege sind für die Existenz notwendig?

Wenn wir ernsthaft die Probleme des Treibhauseffektes lösen möchten, müssen wir uns Gedanken machen, welche Wege für eine funktionierende Gesellschaft notwendig bleiben. Das erfordert viele Diskussionen und eine gesellschaftliche Einigung auf das richtige Maß. Nehmen wir beispielsweise Nahrungsmittelproduktion und -distribution: Für die einen ist der Transport schon unnötig, wenn das Gemüse außerhalb der Saison aus dem südlichen Nachbarland kommt, andere finden es nötig, Wasser von den Fidschi-Inseln zu konsumieren. Wie nötig ist die Länge der Pendlerstrecke, um den Arbeitsplatz zu erreichen, wie sieht es aus mit Fahrten für Sport, Freizeit und um Freunden und Familie zu begegnen? Wie sieht es aus mit Krankentransporten? Sind Reisen in andere Länder nur dann zulässig, oder wenn sie der internationalen Zusammenarbeit zu Friedenszwecken dienen, oder ist es ausreichend, wenn sie dem persönlichen Kennenlernen von Land und Leuten dienen, oder genügt es, dass die Reise der individuellen Erholung dient, und wer entscheidet darüber?

Es gibt keine existenzielle Notwendigkeit für „Spritztouren“ und andere „sinnlos“ zurückgelegte Wege. Unsere „Freiheit“, eine beliebige Art der Mobilität (Lebensstil) zu wählen, endet dort, wo unsere Lebensart die Freiheit Anderer beschneidet, ein menschenwürdiges Leben zu führen.

Verkehrssicherheit und Geschwindigkeit

Die Hauptursache für tödliche Verkehrsunfälle ist das Fahren mit überhöhter Geschwindigkeit [BMVIT 2007]. Die technische Möglichkeit, Fahrzeuge je nach Geschwindigkeitsbeschränkung automatisch zu drosseln, mag noch Zukunftsmusik sein, eine Zulassungsbeschränkung von Fahrzeugen, die schneller fahren können als die erlaubten 130 km/h auf österreichischen Autobahnen, würde definitiv Leben retten und insgesamt ökologische Vorteile bringen, da Geschwindigkeit nicht nur gefährlich ist, sondern auch für die größten Energieverluste beim Fahren verantwortlich ist.

Länder wie z. B. Deutschland, die über keinerlei Tempolimit auf diversen Straßen verfügen, blockieren eine europaweite ökologische Entwicklung im Verkehrsbereich. Dieses Versäumnis kann ökologisch nicht durch Effizienzmaßnahmen am Fahrzeug wieder gut gemacht werden – von den zusätzlichen Verkehrstoten ganz abgesehen. Für die gefahrene Geschwindigkeit bleiben die FahrerInnen verantwortlich.

Stehzeiten

Nicht umsonst kommt Knoflacher in „Stehzeuge - Fahrzeuge“ [Knoflacher 2001] zu dem Gedanken, dass unsere individuellen „Fortbewegungsmittel“ hauptsächlich stehen. Für eine Durchschnittsfahrleistung eines österreichischen Haushalts ergeben sich lt. [Statistik Austria_a 2009] für 2007/2008 rund 13.500 km/Pkw und Jahr. Die Durchschnittsgeschwindigkeit wählen wir, für diese Betrachtungsweise optimistisch, mit 50 km/h.

So erhalten wir mit: $t = s / v$ eine Fahrzeit von insgesamt 270 Stunden pro Jahr. Ein Jahr hat insgesamt 8760 Stunden, womit 8490 Stunden Stehzeit verbleiben.

Diese Investition gilt bei einer wirtschaftlichen Betrachtung ohne Zweifel als Fehlinvestition. Damit es in der Praxis trotzdem funktioniert, wird Stillstand



DI Michael Schwingshackl studierte Maschinenbau und ist Referent zum Ökologischen Fußabdruck und Zukunftsfähiger Mobilität, Teil der Initiative Zivilgesellschaft und Gründer der Homepage findthebase.org. Seine Diplomarbeit „Simulation von elektrischen Fahrzeugkonzepten für PKW“ ist auf www.findthebase.org und e-connected.at zum Download bereitgestellt.

schwings@gmx.at

Stehzeiten anderer Geräte

Viele technische Geräte, die wir nutzen, haben eine viel geringere Nutzungsdauer als Besitzdauer. So sind „Staubsauger“ eigentlich „Staubfänger“, und wie ist es mit der „Nicht-Loch-Maschine“? Durchschnittlich wird eine Bohrmaschine während ihrer ganzen Lebensdauer nur etwa zehn Minuten genutzt [Thackara 2005].

Der wichtiger Unterschied bei Autos: Vor allem im städtischen Raum benötigen die „Stehzeuge“ überproportional viel Platz.

und eigener „Fahrspaß“ gnadenlos über die Sinnfrage erhoben. Lösungsansätze mit z. B. CarSharing würden sofort nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische Entlastung bei gleicher Mobilität bringen.

Rebound-Effekt

Es gibt tatsächlich ein gewaltiges Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung im Bereich Verkehr. Doch leider führen in der Realität Effizienzerhöhungen nicht automatisch zu einer entsprechenden Reduktion des Verbrauchs. Schuld daran ist der so genannte Rebound-Effekt.

Menschen reagieren im Allgemeinen auf Effizienzerhöhungen mit einer Zunahme des Verbrauchs. Diese Effizienzerhöhung bedeutet nämlich, dass z. B. die Fahrt billiger wird. Ein Produkt, das billiger wird, wird auch vermehrt nachgefragt.

Drei Stufen von Rebound-Effekten können unterschieden werden [ETH 2008]:

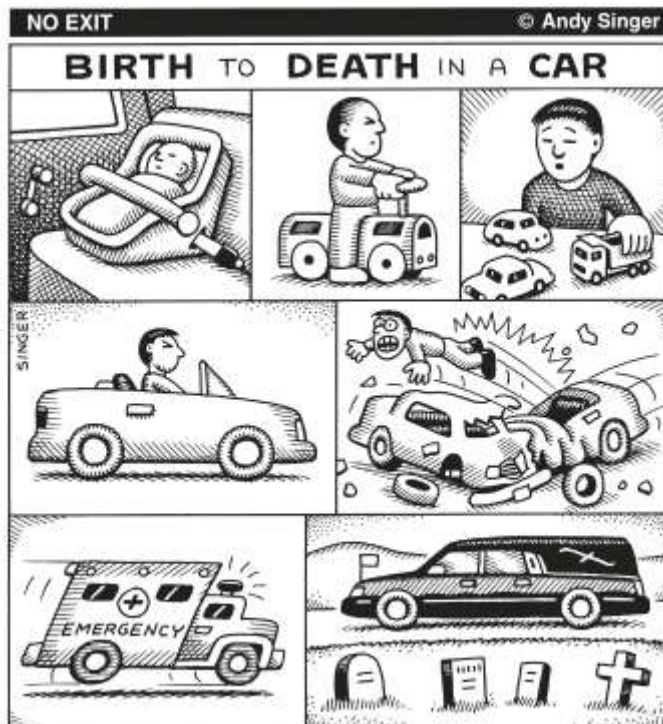
Direkter Rebound-Effekt: Konsumation der gleichen Ressource

Indirekter Rebound-Effekt: Anderer Konsum mit dem freigewordenen Geld

Makro-Level Rebound-Effekt: Anpassung der Produktions- und Distributionsstrukturen

Beim direkten Rebound-Effekt wird also mit größeren Fahrzeugen öfter oder länger gefahren. Der indirekte Rebound-Effekt könnte sich in einer zusätzlichen Flugreise zeigen, nach eingesparten Treibstoffkosten vom Fahren mit dem PKW.

Wenn sich z.B. schnellere Zugverbindung in Erhöhung der Pendlerdistanz (gleiche Fahrzeit) und Umfahrungsstraßen in mehr Verkehr (gleiche Fahrzeit) auf diesen Straßen auswirken, müssen alle Verkehrsentscheidungen wohl überlegt sein und der Rebound-Effekt in generationengerechte Entscheidungen mit einbezogen werden.



Einflussnahme der NutzerInnen

Der/die NutzerIn eines Fahrzeuges selbst hat grundsätzlich bei der Wahl des Mobilitätsverhaltens, des Verkehrsmittels, des Fahrzeugkaufes, des Fahrstils und der Nutzungsdauer Einfluss auf die Höhe des entstandenen Energieeinsatzes. Zusätzlich zum individuellen Gebrauch des Fahrzeuges hat eine aktive politische oder sonstige gesellschaftliche Teilnahme Einfluss auf die vorhandenen Verkehrslösungen, die wieder Einfluss auf den benötigten Energieeinsatz des Individuums haben.

Die Vermeidung einer Fahrt oder die Vermeidung des Fahrzeugkaufs selbst ist nach wie vor unschlagbar, was die Senkung des Energieeinsatzes betrifft.

Alternatives Reisen

Reisen bringt wichtige Erfahrungen für unser Leben und bereichert. Um die ökologischen oder sozialen Auswirkungen unseres Handelns beim Urlauben zu begrenzen, bedarf es einigen persönlichen Engagements. Die Wahl des Fortbewegungsmittels ist dabei nur ein winziger Teilaspekt.

Analyse heutiger Mobilität in Bezug auf Nachhaltigkeit

Es gibt viele wichtige Gründe, warum wir uns mit der eigenen Mobilität bzw. unserem indirekten Einfluss auf Mobilität durch z. B. unser Konsumverhalten oder Ernährungsverhalten beschäftigen sollten. Ökonomie, Ökologie, Soziologie, Ethik etc. treffen sich in der Mobilität und ringen nach vereinten Lösungen.

Einen wissenschaftlichen Beweis, dass es viele Menschen in ihrer Existenz treffen wird, wenn wir nicht lernen, innerhalb der ökologischen Grenzen zu leben, liefert z. B. das *Inter-Governmental Panel for Climate Change IPCC*.

In dem im Frühjahr 2007 herausgegebenem Bericht „*IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*“ [IPCC 2007a] werden noch vorhandene Zweifel bezüglich Klimaerwärmung aufgehoben und ein signifikanter Anstieg durch anthropogenen Einfluss nachgewiesen, etwa ein Viertel davon stammt aus dem Verkehr.

Verkehr verursacht mehr als CO₂-Emissionen

Zusätzlich zu den verkehrsbedingten Emissionen verursacht Verkehr Verkehrstote, Verletzungen, Staus, Flächenverbrauch, Abhängigkeit von Rohstoffimporten etc. Der Verkehrssektor ist laut IPCC weltweit zu 95 % vom Erdöl abhängig. Laut Studie des Umweltbundesamtes ist der Verkehr 2009 in Österreich für 28 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich (Abbildung 1).

Das Verbesserungspotential wird selbst von wissenschaftlicher Seite als unsicher eingeschätzt, da es stark vom Erdölangebot, den Rohstoffkosten und den daraus folgenden Chancen für das Aufkommen von Alternativen abhängt. Eine Veränderung im Verkehrssektor hätte jedoch Auswirkungen auf viele weitere Lebensbereiche. Es fehlt eine Ordnung (in diesem Zusammenhang wird auch von System gesprochen), die die Ausgangsbedingung der Begrenztheit respektiert. Eine Lösung dazu ist auch nach Auftreten der Finanzkrise nicht gefunden und stellt eine wichtige Randbedingung für zukünftige Mobilität dar.

Mobilität besteht keinesfalls nur aus Individualverkehr oder Straßenverkehr. Trotzdem werden 70 % der Personenkilometer (Zahlen 2008) mit dem PKW zurückgelegt. Die größte Veränderung (Verbesserung) muss also beim motorisierten Individualverkehr passieren, wenn wir an einer zukunftsfähigen Lösung interessiert sind.

Eine zukunftsfähige Lösung wird mit Sicherheit mehr brauchen, als Einsparpotentiale am Fahrzeug oder bei der Energiebereitstellung auszuschöpfen. Diese können im Straßenverkehr z. B. durch die Reduktion von Gewicht, Luftwiderstand und Rollwiderstand oder durch den Wechsel zu Kraftstoffen mit weniger CO₂-Emissionen erreicht werden. Es braucht aber einen Systemwechsel im Verkehrsbereich, denn jedes zusätzlich ausgestoßene CO₂-Molekül aus fossilen Energieträgern trägt zur Klimaerwärmung bei. Ein CO₂-freier Pfad im Mobilitätsbereich muss gefunden werden, wie die so genannte "I=PAT" Formel nahe legt: [Ehrlich & Holdren 1971]

Formel 1: "I=PAT" Formel

Impact = Population * Affluence * Technology

Die jährliche Umweltbelastung einer Region (Impact) ist hier gleich dem Produkt dreier Faktoren: der Bevölkerung in dieser Region (Population), den konsumierten Gütern pro Person und Jahr (Affluence = Konsumintensität) und der Umweltbelastung der konsumierten Güter (Technology = technischer Umweltschutz).




Abbildung 1: Anteil der Sektoren an den gesamten THG-Emissionen in Österreich [Umweltbundesamt 2009]




Die Arbeit an zum Beispiel der Fahrzeugeffizienz zielt nur auf die Reduktion im letzten Faktor ab (Umweltbelastung pro Fahrzeug-Kilometer), beachtet jedoch nicht die Konsummuster der KonsumentInnen (Fahrzeugbesitz und Fahrzeuggebrauch) oder den Einfluss durch die Bevölkerungszahl. Auch beinhaltet in der Regel die Frage nach der Fahrzeugeffizienz nicht die Suche nach einem CO₂-freien Pfad.

Verdeutlicht man die Aussage der "I=PAT" Formel bezüglich energiebedingter CO₂-Emissionen, kann sie auch so angeschrieben werden:


$$\text{CO}_2 \text{ anthropogen} = \text{Erdbevölkerung} \cdot \frac{\text{Energiedienstleistung}}{\text{Erdbevölkerung}} \cdot \frac{\text{Energieverbrauch}}{\text{Energiedienstleistung}} \cdot \frac{\text{CO}_2 \text{ Ausstoß}}{\text{Energieverbrauch}}$$



Pro-Kopf-Bedarf



spezifischer
Energieverbrauch



CO₂
Emissionsfaktor

Formel 2: "I=PAT" Formel bzgl. energiebedingter CO₂-Emissionen

Somit wird klar, dass nur eine technische Lösung, deren gesamter Energieverbrauch keinen CO₂-Ausstoß beinhaltet, auch kein zusätzliches CO₂ verursacht. Dabei ist der gesamte Lebenszyklus eines Produktes mit Produktion, Betrieb und Entsorgung zu berücksichtigen.

Analog kann diese Formel natürlich auch auf CH₄, N₂O und andere treibhausrelevante Emissionen angewendet werden.

Darüber hinaus dürfen die Verteilungsgerechtigkeit der Rohstoffe, soziale Missstände beim „Erarbeiten“ eines Fahrzeugs, sowie Umwelteinflüsse, die durch Infrastruktur und Straßenbau verursacht werden, nicht vergessen werden. Das ergibt ein komplexes Geflecht an Einflussfaktoren.

Der Zugang zu Mobilität ist eine Grundvoraussetzung für die Teilnahme am öffentlichen und sozialen Leben. Ist ein Verkehrssystem sozial gerecht, dann berücksichtigt es die Bedürfnisse aller Bevölkerungsgruppen, beispielsweise von einkommensschwachen Menschen, Kindern, Jugendlichen und älteren Personen.

Der Zeitfaktor

Wir müssen jetzt handeln – Peak Oil-Auswirkung dauert zu lange

Aus den globalen Kohlenstoffkreisläufen wissen wir, dass die vorhandenen Ressourcen fossiler Energien noch lange verfügbar sein werden. Große Öl-, Gas- und Kohlespeicher machen eine Mobilität basierend auf fossiler Energie theoretisch noch lange möglich. Durch die Umwandlung von Kohle in flüssigen Treibstoff (CTL) oder die Gasverflüssigung (GTL) könnten selbst heutige Fahrzeugtechnologien ohne wesentliche Veränderungen noch lange auf fossiler Basis weitergeführt werden. Zu lange!

Nicht nur im Mobilitätsbereich muss vor dem Aufbrauchen dieser Ressourcen ein von fossiler Energie freier Alltag realisiert werden, wenn eine dramatische Klimaänderung vermieden werden soll.

Es bleiben offene Fragen (an unsere Zukunft):

Wie viel an zusätzlichen Treibhausgasen „dürfen“ wir noch emittieren, bevor sich die Atmosphäre so stark verändert, dass menschliches Leben in vielen Regionen nicht mehr möglich ist? Beschleunigende Wirkungen durch z.B. Methanfreisetzung stellen eine unkontrollierbare Gefahr dar.

Schafft die Menschheit diese Veränderung zeitgerecht, wenn die Folgen des eigenen Handelns erst Generationen später auftreten? D. h. wenn es mehr braucht als eine Regulierung durch einen Marktpreis.

Werden diese Fragen vor oder nach den offenen Fragen der weltweiten sozialen Missstände beantwortet?

Zu warten, bis die gesamten fossilen Energien verbrannt sind, ist keine Option, schon alleine weil diese wertvollen Rohstoffe sinnvoller „veredelt“ werden können als durch die Vernichtung mittels Verbrennung.

Der so genannte *Peak Oil* oder das globale Ölfördermaximum ist bezüglich seines Zeitpunktes weiterhin umstritten, wird aber z. B. von der *Association for the Study of Peak Oil&Gas* [ASPO 2004] auf 2010 berechnet (Abbildung 2). Die Chance auf „Veredelungen“ von fossilen Rohstoffen nehmen wir zukünftigen Generationen, sollten wir mit der Vernichtung (Verbrennung) weitermachen. Es gilt zu verstehen, dass nicht nur fossile Energien endlich sind. Alle Rohstoffe, die für unsere Bedürfnisse zum Einsatz kommen, sind endlich. Eine Begrenztheit, mit der wir umgehen lernen müssen, denn der „Selbstbedienungsladen Erde“ ist jetzt schon überbelastet.

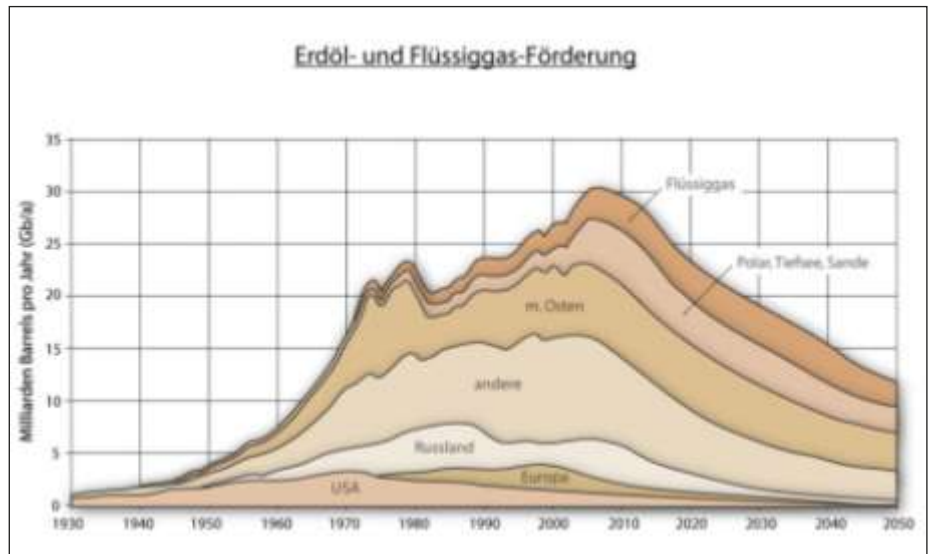


Abbildung 2: Weltölproduktion (Erdöl- und Flüssiggas-Förderung), Szenario 2004 [ASPO 2004]

Agrotreibstoffe

Nachdem die fossilen Brennstoffe zur Neige gehen, kamen findige Menschen auf die Idee, nachwachsende Rohstoffe zu verwenden, und damit „Bio“-Kraftstoffe erzeugen.

Doch die bioproduktive Fläche ist global begrenzt, womit auf eine höchste Flächeneffizienz bei der Energiebereitstellung geachtet werden muss. Das begrenzte Potential für die Nutzung von Biomasse im Mobilitätsbereich

wird in Abbildung 3 anschaulich dargelegt [Podewils, 2007]. Mit dem Ertrag von einem Hektar Land kann unter Verwendung von Strom aus Photovoltaik-Freiflächenanlagen für Elektrofahrzeuge eine Reichweite von 3.250.000 km erreicht werden. Bei der Nutzung dieses Hektars mit Energiepflanzen kann z. B. bei „Bio“-diesel eine Reichweite von nur 21.500 km erreicht werden.

Fazit: Agrotreibstoffe sind keine Lösung. Neben der relativ geringen Energieausbeute entstehen auch treibhausrelevante Emissionen beim intensiven Anbau und in der Produktion. Die soziale Frage – Brot auf die Teller statt in die Tanks – ist noch gänzlich ungelöst.

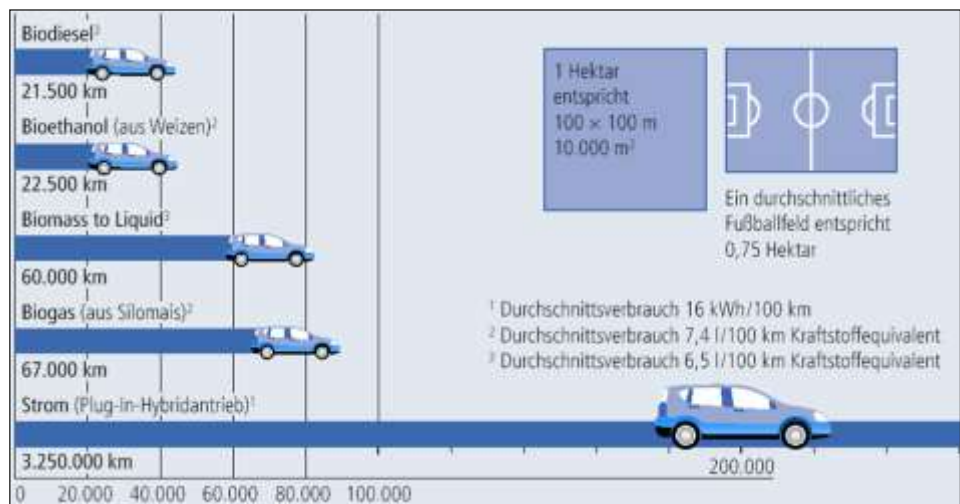


Abbildung 3: Durch Energieproduktion erzielte Reichweite auf einem Hektar Land (Energiepflanzen vs. Photovoltaik-Installation). Der Strombalken des Plug-In-Hybridantriebs hat in der Zeitschrift eine Länge von 6 Seiten. [Podewils, 2007]

Umwelteinflüsse „moderner“ Mobilität

Jeder Umwelteinfluss des Menschen kann grundsätzlich positiv, neutral, aber auch negativ sein. Die durch den heutigen Verkehr bereitgestellte Mobilität hat oberflächlich betrachtet positive Auswirkung auf den Menschen. Die wesentlichsten Umwelteinflüsse des heutigen Verkehrs sind in dieser Betrachtung jedoch grundsätzlich als negativ auf die natürliche Umgebung des Menschen zu beurteilen. Die Menschheit ist abhängig von ihrer Umwelt und schädigt sich durch heutige Mobilität selbst. Sich selbst schädigende Mechanismen können immer nur zeitlich begrenzt ignoriert werden.

Durch den Verkehr hervorgerufene Umwelteinflüsse sind [BMVIT 2007, S.164]:

- Energieverbrauch
- Schadstoffemissionen (inkl. Feinstaub)
- Lärmemissionen
- Flächenverbrauch
- Oberflächenversiegelung
- Zerschneidungseffekte von Ökosystemen
- Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Die Suche nach einem Mobilitätsnutzen für den Menschen bei geringstem Umwelteinfluss wird somit zur Aufgabe der Überlebenssicherung. Mit Elektromobilität können vor allem die vier erstgenannten Bereiche verbessert werden. Im Sinne des Ökologischen Fußabdrucks kann der Flächenverbrauch sogar in der Größenordnung eines Systemwandels vermindert werden – durch die Kombination von Elektromobilität und Ökostrom.



Warum das Elektroauto Zukunft hat

Was ist nötig, um „postfossil“ mobil zu bleiben?

Wir backen zuerst gemeinsam einen Kuchen. Geben die Zutaten nacheinander in eine Schüssel und starten den mit Verbrennungskraftmotor betriebenen Mixer. Alles wird ordentlich zu einem homogenen Brei vermischt. Abgase werden so gut es geht gereinigt, der Rest wird im Teig verwirbelt. Ein Öltropfen zieht seine von Staub vernebelten Spuren. Lass es dir schmecken? Du hast richtig gedacht, wenn es ein guter Kuchen werden soll, benutzen wir einen Elektromixer, denn bei den anfallenden Abgasen eines Verbrennungsmotors würde uns die Lust am Kuchenbacken und Kuchenessen vergehen!

Was wir im Haushalt schon längst verwirklicht haben, steht uns bei motorisierter individueller Mobilität noch bevor. Der klimatische Kuchen, in den wir CO₂ und andere Emissionen pusten, kann nur scheinbar unendlich viel aufnehmen. Das Klima erinnert uns in dringlicher Art und Weise an die – bereits überschrittenen – ökologischen Grenzen unseres Planeten. Die Lösungen, die es für ein stabiles Klima jetzt braucht, erreichen bereits den Status der Existenzsicherung im Sinne des Generationenvertrages. Wenn unsere Enkelkinder ein höchstes

Gericht mit ernststen Fragen belangen würden, benötigten wir auch in Sachen Mobilität gute Antworten – oder einen guten Anwalt. Es bedarf einer zukunfts-fähigen Lösung, die natürliche Grenzen bereits in der Gegenwart respektiert. Dahingehend ist ein hohes Maß an Aufklärungsarbeit sinnvoll – auch bereits an unseren Schulen.

Ein Sparwille ist da!

Damit ist in der Regel nicht die Vermeidung von Verkehr, der persönliche Verzicht auf „unverzichtbare“ Fahrten oder eine spritsparende Fahrweise gemeint. Meist wird damit eine Effizienzsteigerung am Fahrzeug selbst verstanden, die durch Technikverbesserung am Motor oder am Fahrzeugkonzept bewirkbar wäre. Dadurch könne offenbar eine Veränderung im Ressourcenverbrauch des individuellen Menschen ausbleiben und weiterhin hemmungslos gefahren werden. Bei einer Spritpreiserhöhung wird sofort ein viel wirksamerer Sparwille angesprochen. Wie lange noch auf eine notwendige Preiserhöhung für fossile Treibstoffe im Sinne von „Wertewahrheit“ zu warten ist, bleibt offen. Kostenwahrheit fehlt in jedem Fall und scheitert am Willen nicht nur der wenigen Mächtigen, sondern auch sich in Überzahl befindenden weniger Mächtigen. Wir brauchen mehr Menschen, denen die ökologische Stabilität oder die Zukunft Aller näher liegt als der ökonomische Vorteil.

Eine zukunfts-fähige Lösung verlangt eindeutig mehr, als Einsparungspotentiale auszuschöpfen. Ein Systemwechsel im mit Verbrennungsmotor dominierten Verkehrsbereich steht uns ins Haus, denn die vom Menschen verursachten, zusätzlich in den natürlichen Kreislauf ausgestoßenen CO₂-Moleküle tragen zur Klimaerwärmung bei. Ein CO₂-freier Pfad muss für den verbleibenden Individualverkehr gefunden werden, um verantwortungsbewusst mobil sein zu können. Dazu ist die Hilfe auch anderer Systemwechsel nötig, wie z. B. den flächendeckenden Ausbau öffentlicher Verkehrsnetze, einer fundamentalen Änderung in der Raumplanung und der Art zu wirtschaften.

Das Elektroauto ist nicht CO₂-neutral!

Auch wenn keine direkten Emissionen am Fahrzeug sichtbar oder riechbar sind, täuscht das als „umweltsauber“ geltende Elektroauto über die Herkunft und Erzeugung der Energiequellen hinweg. Die Elektrifizierung der Antriebe ist als Einzelmaßnahme nicht ausreichend, um eine CO₂-freie Mobilität zu realisieren, jedoch ein wesentlicher Bestandteil eines Gesamtverkehrskonzeptes der nahen Zukunft.

Aus dem Verbrauch in l/100 km kann direkt mit 2,65 kg CO₂/l Diesel die CO₂-Emission errechnet werden. Diesel hat bei der Verbrennung somit 270 g CO₂/kWh, wobei die vorgelagerten CO₂-Emissionen nicht berücksichtigt sind. Die elektrische Energie kann für einen europäischen Strommix (UCTE-Mix) mit 352,7 g CO₂/kWh bewertet werden. Daraus ergibt sich für CO₂ ein Einsparpotential im realen Fahrverhalten vom Elektroauto zum PKW mit Verbrennungskraftmotor mit ca. 40 %.

Durch einen Ökostrommix kann hier noch viel mehr an Verbesserung erzielt werden. Ein Lösungsansatz mit europäischem Strommix soll eben zeigen, dass wir auch im Energiesektor noch viel zu tun haben. Ein klarer Auftrag nicht nur für die Fahrzeughersteller, sondern auch für die Energielieferanten.

Durch die Kombination von Elektromobilität mit Ökostrom können CO₂-Emissionen minimiert werden. Langfristig kann nur mit erneuerbaren Energien ein naturverträgliches Maß an Emissionen erreicht werden, wovon beim heutigen Energiemix noch nicht die Rede sein kann. Die „Sauberkeit“ der Elektromobilität ist also auf die Emissionen der benötigten Energie in Form des erzeugten Stroms angewiesen.

Praxisbeispiele & Links

www.elektrotankstellen.net

www.eurosolar.at

www.solartaxi.com

www.betterplace.com

www.vlotte.at

www.e-connected.at

www.solarmobil.net

www.fairkehr.net

www.elektrobikes.com

www.elektrotrieb.cybersoft.at

www.funtrain.at

www.fairmove.at

www.topprodukte.at

www.klimafonds.gv.at

www.klimaaktiv.at

www.oekonews.at/index.php?mdoc_id=1000294

Verkehrsmittel	g CO ₂ je Personen-kilometer
Fußgänger und Radfahrer	0 g CO ₂ /pkm
Ökostrom Elektrofahrzeug	6 g CO ₂ /pkm
Bahn	11 g CO ₂ /pkm
Bus	30 g CO ₂ /pkm
Elektrofahrzeug	44 g CO ₂ /pkm
Plug-In-Hybrid	76 g CO ₂ /pkm
Mittelklasse Hybrid	85 g CO ₂ /pkm
PKW	156 g CO ₂ /pkm
Flugzeug	194 g CO ₂ /pkm

Tabelle 1: CO₂-Emissionen in Gramm je Kilometer für verschiedene Verkehrsmittel und Fahrzeugkonzepte nach [Global2000 2009 und VCÖ 2009] und eigenen Berechnungen bei durchschnittlicher Besetzung von 1,25 Personen und europäischem Strommix.

Fazit: Die Elektromobilität stellt eine große Chance für unsere Zukunft dar. Die Elektrifizierung der Antriebe ist als Einzelmaßnahme nicht ausreichend, um eine CO₂-freie Mobilität zu realisieren, jedoch ein wesentlicher Bestandteil eines Gesamtverkehrskonzeptes. Nahezu CO₂-frei sind Elektrofahrzeuge nur dann, wenn sie mit Ökostrom betrieben werden, eine gesetzliche Regelung dazu wäre erstrebenswert.

Nachhaltige Effizienz erfordert andere Verkehrskonzeptionen

Laut Simulationen im Zuge einer Diplomarbeit an der Technischen Universität von Graz [Schwingshackl 2009] verursachte ein derzeit konzipiertes Elektrofahrzeug je Kilometer im Durchschnitt verschiedener Fahrzeugkonzepte ca. 44 g CO₂/km (bei durchschnittlicher österreichischer Besetzung von 1,25 Personen und europäischem Strommix). Dieser Wert ist vergleichsweise besser als bei herkömmlichen Transportmitteln wie Flugzeug, LKW, PKW (Erdöl oder Erdgas), Hybrid und Plug-In-Hybrid, kann allerdings in Fragen der effizienten Nutzung mit Bus oder Bahn nicht mithalten. Bei Ökostrom

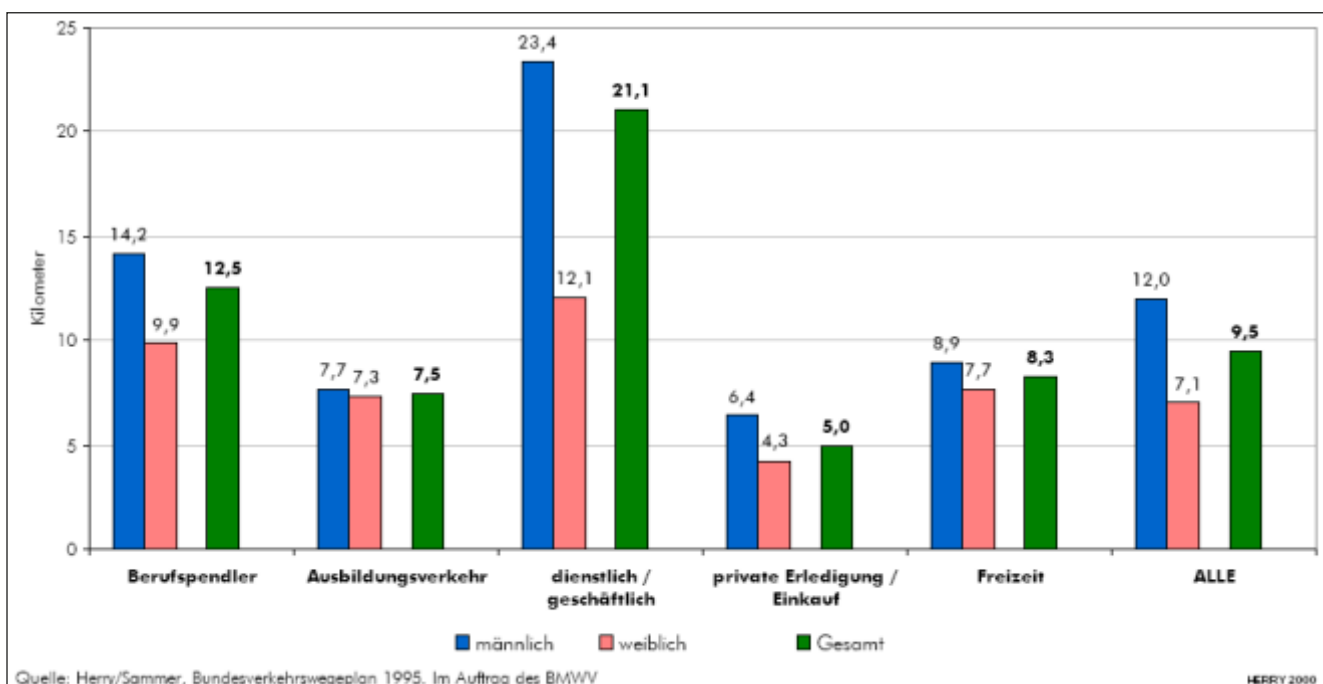
mit 35 g CO₂/kWh braucht das durchschnittliche Elektroauto sogar nur ca. 6 g CO₂/km (Bahn und Bus wären bei Ökostromnutzung auch dem entsprechend besser!) (Tabelle 1).

Dadurch wird klar, dass im gut erschlossenen städtischen Bereich öffentliche Verkehrsmittel ökologisch sinnvoller genutzt werden können. Bus, Bahn, U-Bahn und Straßenbahn sind wesentlich effizienter als das Elektroauto und sind in Stadtnähe bei ausreichendem Angebot die beste Wahl. Das Elektrofahrzeug wäre somit vorzugsweise eine gute Möglichkeit für ländliche Regionen, denn alle paar Minuten in jedes Dorf oder jedes Tal zu gelangen, wird öffentlich nie möglich sein. Wer in der Stadt oder am Land beim „Mobil Sein“ gleichzeitig etwas für seine Gesundheit tun möchte, weiß ohnehin, welches Verkehrsmittel oder Schuhwerk zu wählen ist.

Welche Reichweite ist für den Alltag relevant?

Die durchschnittliche Tagesweglänge für Österreich ist 28,5 km [BMVIT 2007], wobei die durchschnittliche Weglänge (für Männer und Frauen gemittelt)

Abbildung 4: Durchschnittliche Weglänge in [km] nach Wegzweck und Geschlecht [BMVIT 2007]



telt) bei deutlich niedrigeren Werten um die 9,5 km liegt. In Abbildung 4 zeigt eine Grafik, dass nur berufliche Wege über dem Durchschnittswert liegen und weibliche Verkehrsteilnehmer in der Regel geringere durchschnittliche Weglängen aufweisen. Ab 1 - 2,5 km hat der motorisierte Individualverkehr den größten Anteil am benutzten Verkehrsmittel (Abbildung 5). Eine Studie ergab, dass etwa 75 % der Wege kürzer als 10 km sind. Bereits 99 % aller Wege sind kürzer als 100 km [Herry/Sammer 1998].

Die elektromotorisierte Reichweite ist eine Frage der limitierten Batteriespeicherkapazität. Der Einsatz neuer Batterietechnologie mit z.B. Lithium-Ionen-Batterien ist nicht mehr vordergründig durch das Gewicht, sondern durch die Kosten bestimmt. Derzeit kommen die Herstellungskosten einer solchen Batterie für etwa 100 km Reichweite

auf ca. 5000 bis 8000 Euro. Damit Elektroautos nicht nur für die besser Bemittelten leistbar sind, macht es Sinn, unsere Autos, dort wo es möglich ist, zu teilen (z. B. CarSharing). Die wenigen langen Fahrten, die „notwendig“ bleiben, können mit öffentlichen Verkehrsmitteln (oder einem Leihauto mit Verbrennungsmotor) viel kostengünstiger und insgesamt umweltfreundlicher geschafft werden. Bei 99 % der Wege ist somit mit Sicherheit eine große Verbesserung zu erwarten, mehr als mit Effizienzsteigerungen bei einem Verbrennungsmotoren möglich ist. Bei der Fahrt mit dem Verbrennungsmotor gehen in der Regel mehr als zwei Drittel der eingesetzten Energie verloren. Die große Reichweite wird nicht durch den Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors, sondern durch die hohe Energiedichte des fossilen Treibstoffs ermöglicht.

Fazit: Bereits heutige Elektrofahrzeuge erfüllen unsere alltäglichen Anforderungen an Mobilität.

Reicht der Strom für Elektroautos?

Wenn alle oder nur ein Teil der PKW mit Verbrennungskraftmotor (PKW-VKM) durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden würde, dann bräuchten wir zusätzlichen Strom. Hier eine Berechnung des Zusatzbedarfs in Österreich:

Annahmen: Verbrauch eines durchschnittlichen Elektrofahrzeugs wird mit ca. 15 kWh/100 km angenommen

4.300.000 Personenkraftwagen in Österreich

Durchschnittliche Jahresfahrleistung von 10.000 km (Absenkung der derzeitigen Jahresfahrleistung von ca.13.750 km durch Annahme eines höheren Anteils von Öffentlichen Personalnahverkehr)

Ergebnis: Der gesamte zusätzliche Stromverbrauch bei Austausch aller PKW-VKM beträgt 6,45 TWh*). Bei 1 Million Fahrzeuge, die bereits ca. 1/4 der derzeitigen Personenkraftwagen in Österreich ausmachen würden, wäre dies ein zusätzlicher Stromverbrauch von 1,5 TWh.

Tagesweglänge ist die Entfernung, die eine Person im Mittel pro Tag zurücklegt. Sie setzt sich aus einzelnen Wegen und deren Längen (Weglängen) zusammen.

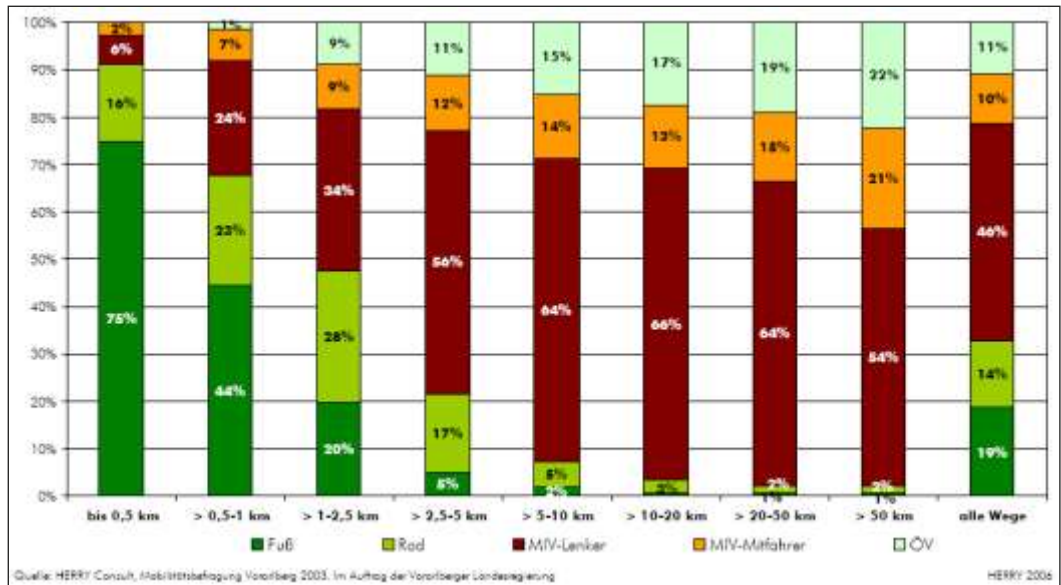


Abbildung 5: Weglänge in Klassen nach hauptsächlich benutztem Verkehrsmittel am Beispiel Vorarlberg 2003 [BMVIT 2007]

* 1 TWh ist eine Terawattstunde, also 1 Milliarde Kilowattstunden, und ist etwas weniger, als ein durchschnittliches Donaukraftwerk pro Jahr erzeugt.

Bei einem Jahresverbrauch von 2.500 kWh kann man mit 1 TWh 400.000 Haushalte versorgen.

Der derzeitige Stromverbrauch in Österreich beträgt ca. 65 TWh, womit eine Umstellung aller Fahrzeuge ca. 10 % des derzeitigen Stromverbrauchs bedeutet. Bei einer Million Fahrzeuge wäre der Anteil nur 2,3 %. Aus dem Inlandsstromverbrauch 1990 (50,0 TWh) und 2008 (68,6 TWh) ergibt sich eine durchschnittliche Stromverbrauchserhöhung von knapp unter 2 % pro Jahr, ohne signifikanten Anteil für Elektrofahrzeuge [Statistik Austria_b 2009].

Fazit: Saubere Elektromobilität hängt von „100 %iger“ Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen ab.

* kW_p ist eine Maßeinheit zur Kennzeichnung einer genormten elektrischen Leistung bei Photovoltaikzellen (Zellentemperatur = 25 °C, Bestrahlungsstärke = 1000 W/m²)

** d.h. für einen durchschnittlichen Kleinwagen liegen die Kosten bei knapp unter 10.000 Euro (ohne Berücksichtigung von Förderungen)

Wie viel Photovoltaik-Fläche reicht für mein Elektrofahrzeug?

Ein ökologisch orientiertes Elektrofahrzeug braucht im Betrieb ca. 13 kWh/100 km. Bei einem Ladewirkungsgrad von 0,85 sind dies ca. 15 kWh/100 km, die elektrisch zur Verfügung stehen müssen. Daraus ergibt sich ein Jahresenergiebedarf für 10.000 km mit 1.500 kWh. Der spezifische Stromertrag in Österreich kann mit 875 kWh/kW_p* und einem Flächenbedarf von 8 m²/kW_p angenommen werden.

Daraus ergibt sich mit dem spezifischen Stromertrag in Österreich eine erforderliche Photovoltaikfläche von rund 14 m².

Die Kosten pro installierter Nennleistung unter standardisierten Testbedingungen (pro kW_p) liegen 2007 bei etwa 5.000-7.000 Euro pro 8 m² [Fechner 2007] und werden 2010 vielleicht schon etwas niedriger sein**.

Fazit: Auf unseren Hausdächern wäre genug Platz, um Strom für Elektrofahrzeuge zu produzieren.

Wann ist die Endlichkeit von Lithium ein Problem?

Auch Elektroautos sind naturgegeben von begrenzten Ressourcen abhängig. Wenn weiterhin ein so hohes Bedürfnis an individueller Mobilität besteht, werden wir zwischen der Endlichkeit fossiler Energien und ihren Klimafolgen und der Endlichkeit von Batteriebestandteilen wie z. B. Lithium und ihren ökologischen und sozialen Folgen entscheiden müssen.

Faktenlage: Lithium-Batterien führen zu einer hohen Energiedichte im Vergleich zu anderen Batterietechnologien, was zu einer Gewichtsreduktion der Energiespeicher führt. Rund 84 % der Lithium-Reserven befinden sich in Südamerika. Der Lithium-Eisen-Phosphat-Akkumulator und andere neue technische Entwicklungen können die Effizienz der Lithium-Nutzung erhöhen [VCO 2009]. Selbst unter sehr zurückhaltenden Annahmen bezüglich der Vorkommen kommt eine Studie des Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI zu dem Schluss, dass die weltweit vorhandenen Lithium-Reserven auch bei hohen Nachfragesteigerungen bis 2050 ausreichen werden. Die Wissenschaftler empfehlen, effiziente Recyclingprogramme für Lithium aufzusetzen und die Entwicklung neuer Batterietechnologien voranzubringen, um die Rohstoffbasis zu schonen. Die Forscher des Fraunhofer ISI geben auch zu bedenken, dass Lithium nicht der einzige Rohstoff ist, der für Elektromobile benötigt wird. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Versorgungssicherheit weiterer Rohstoffe für die Elektromobilität zu prüfen. Dazu gehören beispielsweise Kobalt für Batterien, Kupfer für die Wicklungen in den Elektromotoren, Indium für Displays und Neodym für den Einsatz bei Magneten in Elektromotoren.

Fazit: Auch Lithium ist ein endlicher Rohstoff, der maßvoller Nutzung bedarf. Zusätzlich zur Abhängigkeit von derzeit politisch instabilen oder totalitären Ländern (Abbildung 5) kommt, dass Lithiumvorkommen häufig in bislang weitgehend unberührten Ökosystemen, wie Salzseen in Südamerika und China, zu finden sind.

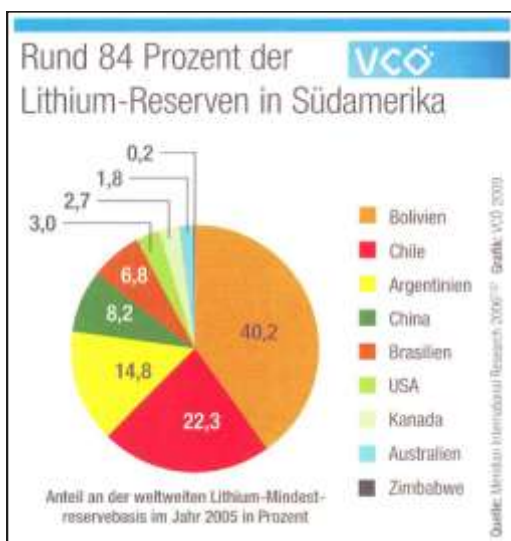


Abbildung 5: Lithium-Reserven

Elektroauto, Elektro-Motorräder oder Elektrofahrrad?

Elektrofahrräder brauchen alleine durch ihren Größen- und Gewichtsvorteil viel weniger Energie und Platz. Aus ökologischer Sicht sind sie in jedem Fall die bessere Wahl, ihre Zukunft wird jedoch stark von dem individuellen Bewusstsein, einer verbesserten Kombinationsmöglichkeit mit Öffentlichen Verkehr und den Raumstrukturen abhängen. Die Reichweite heutiger Elektrofahrräder überragt mit ca. 80 km das täglich notwendige Alltagsmaß. Eine Akkuladung kostet dabei nur einige Cent.

Bei Elektro-Motorrädern wird der Vorteil gegenüber einem Elektroauto allzu oft durch Beschleunigungen und überhöhte Spitzengeschwindigkeiten vertan. Der gezielte Einsatz als Transportmittel birgt jedoch großes energetisches Verbesserungspotential. Bei Schlechtwetter und Kälte können die Vorteile des Elektroautos nicht geleugnet werden.

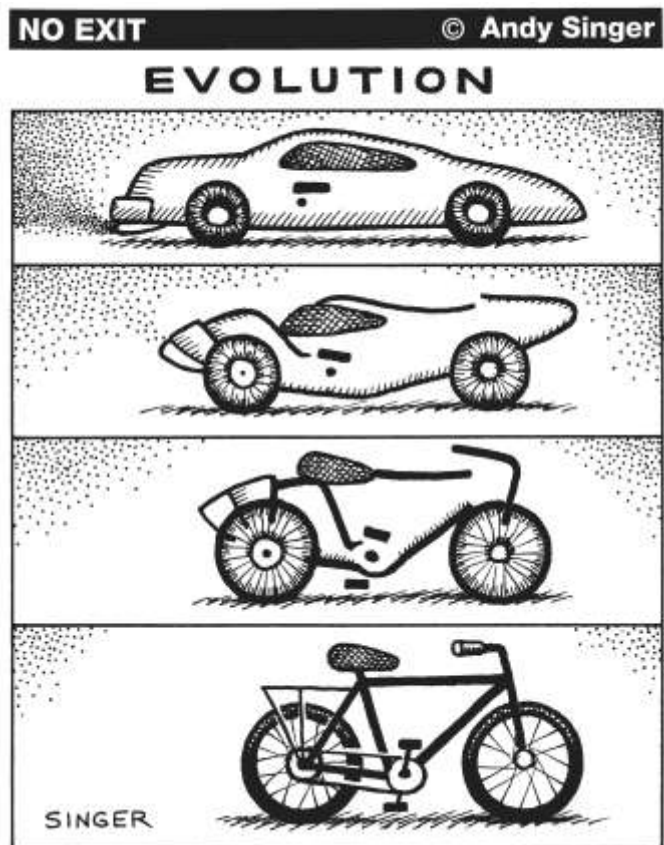
Die „elektromobile“ Vielfalt ist groß. Elektrisch betriebene Skateboards und Roller, Segways (Selbstbalance-Roller), Pedelecs (Hybrid-Fahrrad mit Antriebssteuerung über Muskelkraft am Tretlager), eRocket (motorradähnliches Luxus-Fahrrad) etc. zeigen, das wir in Zukunft noch einiges an Innovationen erwarten können. Mit den Innovationen muss unser Feingefühl mitwachsen, das im individuellen Einsatz ökosoziale Grenzen mitberücksichtigt.

Es gibt zahlreiche Förderungen auf Bund- und Länderebene für Zweiräder und andere Formen der Elektromobilität.

Fazit: Das Leben ist Vielfalt. Mobilität (Elektromobilität) auch. Die gewissenhafte Anwendung bedarf einer täglichen persönlichen Entscheidung und geeigneter Strukturen. Die Freude an der Bewegung kann bei der Wahl eines elektrischen Verkehrsmittels auch beim „Weg von A nach B“ mit dabei sein.

Elektromobilität in die richtige Richtung

Nicht nur aus der Simulation von Fahrzeugkonzepten, sondern aus zahlreichen Überlegungen mit gesundem Globalverstand können wir schließen, dass die Elektromobilität eine große Chance für unsere Zukunft darstellt. Selbst bei Ausklammerung der Klima- und Energieproblematik kann die Elektromobilität einen entscheidenden Beitrag zur Lösung verkehrsbedingter Probleme wie Lärm und NO_x -Emissionen leisten und dabei durch ein neues Verständnis von PKW-Reichweiten auch die regionale Wirtschaft unterstützen. Die Unabhängigkeit von Energieimporten und fossiler Energie wird durch die Elektromobilität möglich, da die Energiebereitstellung von Strom für den Fahrzeugbetrieb aus einem regionalen erneuerbaren Energiemix erfolgen kann. Elektromotoren sind nicht „nur“ eine Lösung für ökologisch sensible Umweltzonen wie in unseren Küchen, außer mit dem Verständnis, dass die Erde als Ganzes eine solche sensible Zone ist. Möge das gemeinsame Kuchenbacken gelingen!



*Mit einem Schritt
beginnt jeder Weg.*

*Der achtsame Weg
entspringt zwischen
Herz und Verstand.*

*Der ewige Weg wächst
mit der Liebe.*

Michael Schwingshackl

Impressum:

Medieninhaber, Herausgeber: SOL - Menschen für Solidarität, Ökologie und Lebensstil, 1140 Wien, Penzinger Str. 18/2. Redaktionsanschrift: 7411 Markt Allhau 5. Druck: Europrint, Pinkafeld. DVR 0544485. Wissenschaftliche Mitarbeit: FG-SOL. Chefredaktion: DI Michael Schwingshackl. Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. ZVR Nr. 384533867.

Offenlegung:

Sustainable Austria ist (ebenso wie die Zeitschrift SOL) zu 100% im Eigentum des gemeinnützigen Vereins SOL (Menschen für Solidarität, Ökologie und Lebensstil), Penzinger Str. 18/2, 1140 Wien. Vorstand: Vera Besse (Obfrau), Gerlinde Gillinger (Stv.Obfrau), Sabine Schleidt (Kassierin), Dan Jakubowicz (Kassierstellvertreter), Klaus Schuster (Schriftführer), Herbert Floigl (Schriftführerstellvertreter), Gerald Bauer, Petra Bußwald, Walter Galehr, Marlene Hölzl, Markus Leonhartsberger, Liesi Löcker, Andreas Mittermayer, Maria Prem, Walther Schütz, Robert Schwind, Roland Weber, Günter Wind (Beiräte). Grundlegende Richtung: Solidarität und Ökologie für einen nachhaltigen Lebensstil.

Fotonachweis:

Titelbild: Johannes Becker von pixelio.de
Cartoons auf S. 4, 8, 13, 14, 18 mit freundlicher Genehmigung von Andy Singer.
S. 3 und 5 von Michael Schwingshackl.
S. 15, 16, 17, 18 von den jeweiligen AutorInnen.

Kannst du diese Fragen für dich beantworten?

- Bewege ich mich so achtsam fort, dass ich ausschließen kann, Andere (Menschen, Lebewesen, Pflanzen...) dadurch zu schädigen?
- Sorge ich durch mein Konsumverhalten für möglichst wenig Verkehr?
- Welchen Verkehr verursache ich durch meine Ernährung? Was könnte ich verbessern?
- Welche anderen Kriterien außer CO₂ gibt es, die für meine oder eine globale Mobilität wichtig sind?
- Wie weit ist mein Weg in die Arbeit? Würde sich ein näherer, wenn auch schlechter bezahlter Arbeitsplatz nicht doch auszahlen?
- Kann ich mich im Urlaub ausreichend erholen, oder verursacht die Urlaubsreise eher Stress?
- Kann ich eine Flugreise zu intensiven menschlichen Begegnungen mit Angehörigen anderer Kulturen nützen, oder ist es einfach eine Reise in einen All-inclusive-Club? Wenn letzteres zutrifft, steht es sich dann eigentlich dafür?
- Bin ich mir über die Graue Energie der Mobilität bewusst, die durch meine Wohnortwahl entsteht?

Verwendete Literatur

ASPO 2004: Homepage von Association for the study of Peak Oil&Gas ASPO, <http://www.peakoil.net/uhdsg>, Fotoquelle: <http://www.peak-oil.com/was-ist-peak-oil.php>, letzter Zugriff 5.1.2010.

BMVIT 2007: Verkehr in Zahlen - Ausgabe 2007, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Abteilung V/Infra 5, Wien, November 2007.

Brauner G. 2008: Solare Mobilität 2030 – Machbarkeitsstudie zur solaren Vollversorgung im Verkehrsbereich 2030, Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft der TU-Wien, 25.Mai.2008.

ETH 2008: Rebound-Effekte allgemein, Vorlesungsunterlagen der Vorlesung Energie und Mobilität an der ETH Zürich, 20.11.08.

Ehrlich & Holdren 1971: Ehrlich, P.R., Holdren, J., 1971. Impact of population growth. Science 171, 1212–1217.

Fechner H. et al. 2007: Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 28/2007.

Herry/Sammer 1998: Mobilitätserhebung Österreichischer Haushalte, Österreichischer Bundesverkehrswegeplan, Arbeitspaket A3-H2, März 1998.

IPCC 2007a: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Working Group I Report "The Physical Science Basis", Summary for Policymakers, www.ipcc.ch, S1 ff, download: 7.02.2009.

Knoflacher H. 2001: Stehzeuge - Fahrzeuge, Der Stau ist kein Verkehrsproblem, ISBN - 3-205-98988-0, Böhlau, Wien, 2001.

Schwingshackl M. 2009: Diplomarbeit an der TU-Graz „Simulation von elektrischen Fahrzeugkonzepten für PKW“, Download unter www.findthebase.org, Graz 12.05.2009.

Statistik Austria_b 2009: Homepage Statistik Austria, www.statistik.at, letzter Zugriff: 13.03.2009.

Topp H. 2003: Internationales Verkehrswesen, Artikel: Verkehr im Jahr 2030, S.456f., 10/2003.

VCÖ 2009: Potenziale von Elektro-Mobilität, VCÖ Schriftreihe „Mobilität mit Zukunft“ 2/2009, Wien, 2009.

Die Zukunft der Mobilität

Die heutige Form der Mobilität ist das Ergebnis einer unkritischen Begeisterung über technische Entwicklungen, ohne deren mittel- und langfristige Folgewirkungen zu bedenken. Sie beruht auf Mythen, unzulässigen Extrapolationen individueller Erfahrungen auf Systeme, die weit über die menschlichen Fähigkeiten hinausreichen, und nicht auf wissenschaftlichen Analysen. Mobilitätswachstum, Zeiteinsparung durch Geschwindigkeit und Freiheit der Verkehrsmittelwahl sind die tragenden Pfeiler herkömmlichen Verkehrswesens. Alle drei existieren nicht. Die Zahl der Wege nimmt nicht zu, nur die Zahl der Wege mit dem Auto, während gleichzeitig die Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem öffentlichen Verkehr abnehmen. Zweckbezogene Mobilität ist daher konstant, nur zwecklose Mobilität wie im herkömmlichen Verkehrswesen scheint zu steigen. Was im Einzelfall beobachtet wird, stimmt leider nicht für das System, nämlich die kürzere Zeit bei höheren Geschwindigkeiten. Steigen die Geschwindigkeiten, verändert sich das System. Die Entfernungen nehmen zu, Wohnungen und Arbeitsplätze liegen weiter auseinander, die kleinen Geschäfte werden durch die hohen Geschwindigkeiten zerstört. Vorteile haben die großen internationalen Konzerne. Alle Berechnungen für den „Zeitgewinn“ im System sind daher falsch, weil der Zeitgewinn immer Null ist. Was im System zunimmt, ist der Aufwand, und im gleichen Ausmaß sinkt die Systemeffizienz – weit unter jenen Wert, der als nachhaltig bezeichnet werden kann. Die Freiheit der Verkehrsmittelwahl wird durch die Parkplatzorganisation entschieden. Und hier wird immer noch die Reichsgaragenordnung aus 1939 angewandt, deren Ziel nicht die Lösung der Verkehrsprobleme, sondern die Förderung der Motorisierung war. Damit entsteht Zwang zum Autofahren, und der Markt für den öffentlichen Verkehr wird zerstört, die lokalen Geschäfte ruiniert und die Entwicklung der Supermärkte gefördert. Die Folgen dieser Irrtümer sind – wie bei allen Irrtümern – Geld- und Energievergeudung, Unfälle, Naturzerstörung und ein immer ineffizienteres System im Personen- wie im Güterverkehr.

Die zukünftige Mobilität muss den Menschen nicht nur wieder seine Freiheit, eine gesunde und sichere Umgebung, sondern auch eine nachhaltige Form der Mobilität sichern. Diese hat im Nahbereich dem Fußgänger und Radfahrer absolute Priorität einzuräumen, was nur möglich ist, wenn man das Auto aus dieser Nähe ausschließt. Für die Übergangsphase sind daher Garagen und Abstellplätze zu schaffen, die mindestens genauso weit entfernt von menschlichen Aktivitäten liegen wie die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs. Dann erhält der Bürger nicht nur wieder Wahlfreiheit, sondern die Wirtschaft wieder Möglichkeiten, die Vielfalt der lokalen Strukturen, des Handwerks und der Arbeitsplätze zu entwickeln. Der Egozentrismus und Lobbyismus der Autofahrer muss wieder der Solidarität der Menschen weichen.

Nicht die Förderung des Arbeitspendelns hat das Ziel der Politik zu sein, sondern die Schaffung der Arbeitsplätze dort, wo die Menschen wohnen. Die kleinen Geschwindigkeiten des Menschen passen zu den kleinen und vielfältigen Strukturen ihrer Aktivitäten. Nur aus diesen funktionierenden sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Einheiten kann ein tragfähiges globales Netz für die Zukunft aufgebaut werden, das man in den vergangenen 150 Jah-



Em. o. Univ. Prof. DI Dr. Hermann Knoflacher

Technische Universität Institut für Verkehrswissenschaften

Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik



ren, insbesondere aber in den letzten 50 Jahren in Unkenntnis der Wirkungen, die die Eingriffe nach sich gezogen haben, bereits vielfach zerstört hat. Die Macht der Konzerne beruht auf dem Prinzip von „Teile und herrsche“, wozu sich das Auto perfekt eignet, weil es die Menschen voneinander trennt, anstatt sie zu verbinden. Eine Gesellschaft, die nicht rechtzeitig ihre Mobilitätsstrukturen für die Zeit nach der Ölschwemme, die bereits hinter uns liegt, vorbereitet, wird die unerbittliche Konsequenz der Rückwirkungen nicht nur der Natur, sondern auch der globalen Konflikte, die sich heute bereits abzeichnen, unvorbereitet und ungeschützt über sich ergehen lassen müssen. Eine Gesellschaft, die wieder auf den eigenen Beinen steht, das vom Bürger beherrschte Rad verwendet und den öffentlichen Verkehr wieder der Kontrolle der Öffentlichkeit unterwirft, kann beruhigter in die Zukunft blicken. Dass sich mit diesem menschengerechten Verkehrssystem auch die Strukturen wieder hin zu menschlichen Dimensionen wandeln müssen, erzeugt zwar Zwänge und Kosten, wird aber Arbeitsplätze in Fülle schaffen.

Auch im Verkehr muss der Rhythmus des menschlichen Herzens und nicht die Drehzahl des Motors wieder den Maßstab angeben.

Politik und Verkehr

Der Verkehr gehört zu den Hauptverursachern vom Klimawandel. In Österreich sind die Abgase von Autos, LKW und Flugzeuge gut für mehr als ein Viertel der totalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Um einen totalen Klimakollaps zu verhindern, müssen wir den CO₂-Ausstoß bereits in den kommenden Zehn Jahren um 40 Prozent verringern und in weiterer Folge bis 2050 weitere 50 Prozent der Emissionen einsparen. Was muss im Verkehr passieren, damit das gelingt?

Eines vorweg: unmöglich ist es nicht, den Verkehr sauberer und effizienter zu machen. Es ist aber nicht alleine unsere persönliche Verantwortung. Politiker, die uns das glaubhaft machen wollen, indem sie uns zum Beispiel sagen, dass wir halt weniger fliegen, oder regionale Produkte kaufen sollen, wenn wir uns über den Klimawandel sorgen machen, haben ihre Aufgabe nicht verstanden. Denn wir haben unsere Volksvertreter gewählt, um die politischen Weichen richtig zu stellen, und nicht um die Sorgen an uns zurückzuspielen. Also: Die Politik ist gefragt.

Was muss passieren? Der Transport von Menschen und Güter muss weniger werden, die Fahrzeuge müssen sparsamer werden, und es muss einen Umstieg zu umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln stattfinden. Ein paar Beispiele.

Erstens: Autos müssen effizienter werden. Technisch sind 3-Liter-Autos längst keine Herausforderung mehr, und auch 2-Liter-Autos sind keine Utopie mehr. Warum verbraucht ein durchschnittlicher Neuwagen immer noch über 6 Liter Treibstoff? Weil die Politik es seit Jahren verabsäumt, die Verbrauchs-Latte höher zu legen, als die Hersteller bereit sind zu akzeptieren. 2008 wollte man strengere Verbrauchsnormen beschließen, aber die deutsche Autolobby hat in einer beispiellosen Kampagne die Gesetze torpediert. Wir brauchen eine Politik, die Grenzen setzt.

Zweitens: Der LKW-Verkehr muss weniger werden. Jeder denkender Mensch, und somit wohl auch eine Mehrheit der Wähler, findet es lächerlich, dass die Erdäpfel zum Schälen durch halb Europa transportiert werden, um nur einen legendären Auswuchs zu nennen. Aber es ändert sich nichts. Nicht, weil Menschen nicht bereit sind, lokale Produkte zu kaufen, sondern weil sich die Politik nicht traut was gegen die Frächter zu tun. Auch vor 20 Jahren gab es hier Bananen im Supermarkt, aber damals kam die Butter aus Österreich und nicht aus Irland. Wir brauchen eine Politik, die zum Beispiel Mauten beschließt, die so hoch sind, dass Unsinntransporte verschwinden.

Drittens: Die österreichischen Politiker müssen ihre Hausaufgaben machen, statt die Schuld auf Brüssel schieben. Denn durch die niedrige Dieselbesteuerung ist



Jurrien Westerhof
Verkehrssprecher Greenpeace

Österreich derzeit die Billigtankstelle Mitteleuropas, der LKW-Verkehr wird dadurch nicht nur gefördert, sondern sogar regelrecht angezogen. Die Bundesregierung braucht nur die Dieselsebesteuerung auf das Niveau der Nachbarstaaten anheben, um das zu ändern.

Viertens: Die Politik muss sich von sündteuren, aber sinnlosen Infrastrukturprojekten verabschieden. Stattdessen sollen attraktive Verbindungen in und um die Ballungszentren geschaffen werden, um den Pendlern eine Alternative fürs Auto zu bieten. Die Realität derzeit ist aber, dass überall links und rechts die Regionalbahnen kaputt gespart und in weiterer Folge geschlossen werden. Dafür werden Milliarden in nutzlose Großprojekte investiert. Ein Beispiel ist der Koralmtunnel zwischen der Steiermark und Kärnten, obwohl es billiger kommen würde, Gratisbusse zwischen Graz und Klagenfurt pendeln zu lassen. Andere Beispiele sind der Lobautunnel und Brennerbasistunnel. Aber leider lieben unsere Politiker Großprojekte statt Maßarbeit.

Wenn man diese Maßnahmen umsetzt, dann könnte man die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr um viele Dutzend Prozente senken, und es wäre erst ein Anfang. Das einzige, was es braucht, ist eine Politik mit Weitsicht.

Elektromobilität in der Praxis

Österreich ist bei Erdöl bereits weit über 90 % importabhängig, bei Erdgas bereits über 80 %. Alljährlich geben wir ca. 11 Milliarden Euro für Energieimporte aus. Mit Elektromobilen auf Basis regionaler Erneuerbarer Energien wäre man unabhängig, die Wertschöpfung und damit auch Arbeitsplätze bleiben in der Region. Der Umstieg auf Elektrofahrzeuge ist eine der größten Energiesparmaßnahmen. Elektroautos könnten längst in Serie produziert werden. Viele Hersteller haben bereits ein E-Auto angekündigt und wollen es auf den Markt bringen. Jedes Elektroauto ersetzt ein Vielfaches der benötigten Elektroenergie an fossiler Energie. Vor allem wegen des höheren Wirkungsgrad des Elektroantriebs. Praktisch alle Elektroauto-Fahrer/innen, die ich kenne, produzieren ihren Strom zur Gänze aus Erneuerbaren Energien, entweder durch die eigene Photovoltaik-Solarstromanlage oder durch Beteiligungen an Windkraft- oder Photovoltaik-Bürgerbeteiligungs-Kraftwerken, oder auch durch Wechsel des Stromanbieters zu einem 100 % zertifizierten Erneuerbare Energien-Stromanbieter.

Ein Elektroauto kann mit dem Jahres-Ertrag von 20 Quadratmeter Solarzellen jährlich ca. 15.000 Kilometer umweltfreundlich zurücklegen.

Vorteile von Elektrofahrzeugen

- abgasfrei
- hocheffizient
- Energie kann zur Gänze sauber und für immer aus Erneuerbaren Energien produziert werden.
- extrem leise
- gewinnen Strom beim Bremsen und Bergabfahren (Rekuperationsbremse); die so produzierte Energie wird in die Akkus zurückgespeist
- verbrauchen (fast) keine Energie im Stau oder an der Ampel (im Stand läuft kein Motor)

Die Infrastruktur zum Laden weitestgehend vorhanden: In Österreich gibt es potentiell hunderte Millionen Steckdosen (230 Volt/16 Ampere), an denen man E-Fahrzeuge laden kann. Das Elektrotankstellen-Verzeichnis www.elektrotankstellen.net soll dazu beitragen, die immer noch wenig bekannten Elektroautos zum raschen Marktdurchbruch zu bringen.

Die Meinung des Autors deckt sich nicht zwingend mit den Standpunkten von SOL:

Änderungen im Gesamtsystem Verkehr (wie auch in anderen komplexen Systemen) verlangen unserer Meinung nach einerseits die Veränderung des persönlichen Verhaltens wie auch die Änderung der politischen Verhältnisse.



Herbert Eberhart

ist aktiv bei Eurosolar und fährt schon lange elektrisch

Bekanntgabe von Lademöglichkeiten über elektrotankstellen.net/meldeformular oder per E-Mail an info@elektrotankstellen.net

Ziel: In allen Gemeinden Öko-Stromzapfstellen (Schuko-Steckdosen 230 Volt/16 Ampere) zum Laden für umweltfreundliche Elektrofahrzeuge. Das Verzeichnis Nachhaltige Mobilität, Elektro- und Pflanzenöl-Fahrzeuge" wird vom Eurosolar Austria (www.eurosolar.at) „erstellt, regelmäßig erweitert und aktualisiert. Bei zahlreichen Veranstaltungen werden auch E-Autos, E-Mopeds etc. vorgeführt und können getestet werden (siehe: www.eurosolar.at)



Dr. Christine Zach, Geschäftsführerin der ÖAMTC AKADEMIE – Wissenschaftlicher Verein für Mobilitäts- und Umweltforschung.

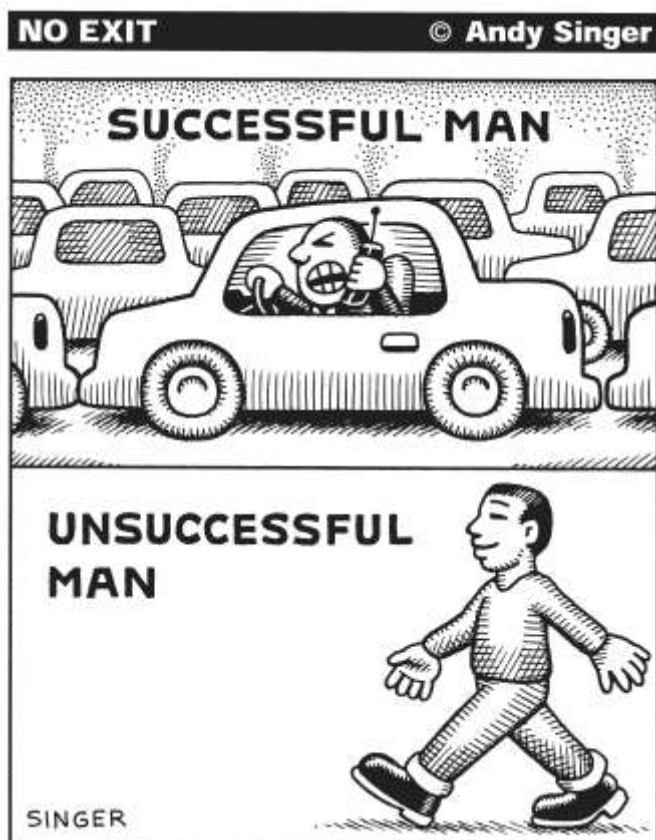
www.oeamtc-akademie.at
Maria.Huber@oeamtc.at

Mensch in Bewegung – Visionen für eine zukunftsfähige Mobilität

Nicht erst seit schwierigeren wirtschaftlichen Zeiten stellt sich den verantwortungsbewussten Bürgerinnen und Bürgern die Frage, welcher Mobilitätsstil in Zukunft den größten Konsens finden und die meisten Bedürfnisse abdecken wird und welche Entwicklungen dazu rechtzeitig in die Wege geleitet werden sollen.

Angesichts steigender Emissionswerte, die dem Verkehrssektor angelastet werden, wäre es nur zu einfach, motorisierte Transportmittel überproportional mit Kosten zu belasten, um ihre Nutzung massiv einzuschränken.

Nur all zu leicht wird dabei vergessen, dass Transport und Verkehr das „Schmiermittel für das Funktionieren unserer verschiedensten Alltagsbeziehungen“ darstellen: ein arbeitsteiliges Wirtschaftsmodell, eine Individualisierung vieler Lebensbereiche, gleichberechtigte Ausbildungsmöglichkeiten – demokratiepolitisch gewollte Chancen auf selbst gewählte Lebensstile. Das alles passiert nicht auf Knopfdruck, sondern setzt hohe Mobilität voraus, insbesondere eine zeitlich flexible und bezahlbare Mobilität. Im Individualverkehr wird dafür häufig das Auto genutzt, im Gütertransport vorwiegend der LKW.



Es gilt nun, dieser Massenentwicklung mit geeigneten Mitteln zu begegnen, um die einstmalen entstanden Vorteile der Motorisierung auch in Zukunft mit gutem Gewissen nutzen zu können. Vereinfacht dargestellt, können für die individuelle Mobilität zwei Entwicklungen angestrebt werden: Einerseits werden in dicht besiedelten Gebieten neue Formen der Stadtmobilität zum Durchbruch gelangen, die sowohl eine Verschränkung von Öffentlichem Verkehr und Individualverkehr darstellen (Stichwort: Intermodalität, aber auch CarSharing, Anrufbusse und -taxis sowie hocheffektive Informations- und Leitsysteme), als auch verstärkt das Fahrrad mit einbeziehen. Und andererseits werden neue Energie- und Antriebsformen eine leistungsfähige und emissionsarme Mobilität ermöglichen. Im günstigsten Fall werden sich beide Entwicklungen ergänzen.

Dazu bedarf es des verstärkten Einsatzes Erneuerbarer Energien und einer raschen Nutzung der Elektromobilität in sensiblen Gebieten. Weiters benötigen wir ein Bündel an Maßnahmen für mehr Energieeffizienz, sozusagen einen „Eco-Fahrstil“ in allen Lebenslagen.

Um diesen Entwicklungen zum Durchbruch zu verhelfen, braucht es neben einer ergebnisorientierten Kooperation zwischen Forschung und Industrie auch

die geeigneten politischen Rahmenbedingungen sowie die entsprechende Akzeptanz bei den künftigen Nutzern.

Mit dem „Schauplatz Mobilität“ haben ÖAMTC und ÖAMTC AKADEMIE eine Initiative entwickelt, die auf die Bewusstseinsbildung bei den verschiedenen Nutzergruppen setzt. Diese Verkehrsträger übergreifende Sonderschau soll das Thema Energieeffizienz und Ressourcenschonung in der Mobilität anhand von bereits bestehenden Lösungen, aber auch von zukunftsorientierten Projekten anschaulich vermitteln. Es geht nicht um Verbote und Schuldzuweisungen, sondern um alltagstaugliche Konzepte und Vorschläge – für eine leistbare und energieeffiziente Mobilität ohne Qualitätseinbußen.

www.schauplatz-mobilitaet.at

"EL-MOTION 2010"

Aktuelles vom Fachkongress über Elektromotorisierungstechnologien für Personen- und Nutzfahrzeuge am 20. & 21. Jänner 2010 im Haus der Wirtschaft in Wien.

Prämiert wurden zu Beginn Projekte von „klima:aktiv mobil“. Mit einem Elektroauto oder einem Elektromoped war man als Preisträger bereits mit dabei. Der mühsame Start von verwirklichter Elektromobilität wird deutlich, von zahlreichen Fachreferenten wurde jedoch erläutert, wie wichtig jetzt diese „ersten Schritte“ sind, damit wir in ein paar Jahren durchstarten können. Das Risiko und Kosten derzeit von vielen kleineren Unternehmen oder Privatpersonen getragen werden müssen, wird hoffentlich auch in Zukunft gebührend honoriert und als dauerhafte Chance für österreichische Hersteller erkannt. Gemeinsam wird bedauert, dass die große Nachfrage von der Automobilindustrie noch nicht befriedigt werden kann. Renault verspricht - als einziger „Großer“ dabei - bis 2012 vier verschiedene Elektrofahrzeuge. Wenn Renault und viele andere Hersteller mit falschen Angaben (0 Emissionen und 0 Dezibel) werben, leidet die Glaubwürdigkeit trotz „perfekter“ TV-Werbeinschaltungen. Es bleiben vorerst Umbaulösungen – auch aus Österreich.

Förderungen gibt es in vielfältiger Form, wobei Großprojekte in Modellregionen vom Klima- und Energiefonds und jede CO₂-Einsparung von „klima:aktiv mobil“ gefördert werden. Förderungen* sind gerade für Elektrofahräder und -roller jetzt schon sehr attraktiv von bis zu ein paar hundert Euro pro Fahrzeug.

Vom Projekt Vlotte aus Vorarlberg wurde sehr positiv berichtet. Die Nachfrage auch hier größer als das Angebot, und Fahrzeuge mussten selbst umgebaut werden. Die Zufriedenheit mit den vorhandenen Mobilitätslösungen überwiegt bei kleineren „Komforteinbußen“ (Reichweite, Klimatisierung, Stauraum ect.). Die Kosten werden durch Leasingangebote niedrig gehalten und sind bei ca. 550 Euro / Monat pro Auto mit einem herkömmlichen Fahrzeug vergleichbar.

In der Diskussion ging auch um Lebensstiländerung. Ein anderes Verständnis von Mobilität, die gemeinsame Autonutzung, bessere Kombination von Verkehrsmitteln und ein Verständnis für ausreichende Reichweiten waren Thema. Technisches Verständnis braucht es v.a. bei der Schnellladung, die einen schlechten Wirkungsgrad hat. Bei Batterien gibt es Variationen von „billig & schwer“ oder „teuer & leicht“, in diesem Bereich wird am eifrigsten geforscht. Wer auf einen besonders gut klimatisierten Fahrgastraum Wert legt, muss in einem effizienten elektrischen Fahrzeug v.a. beim Kühlen zusätzliche Energie investieren und auf Reichweite „verzichten“.

Hoffnungsvoll gibt man sich, dass Elektromobilität wachsen wird können. Bei der Konferenz 2011 wissen wir mehr! www.elmotion.net

Die Meinung der Autorin deckt sich nicht zwingend mit den Standpunkten von SOL.



VCÖ—Verkehrsclub Österreich

Der VCÖ setzt sich für sichere und ökologisch verträgliche Mobilitätslösungen ein, die Zukunft haben.

Im Verkehrsbereich liegt die Chance, viele soziale und ökonomische Probleme der Gesellschaft zu lösen. Derzeit bewegt Verkehr vor allem die Gemüter. Auf der Strecke bleiben viel zu häufig Gesundheit, Umwelt und Wohlstand.

Der VCÖ arbeitet auf Lösungen hin, die zu mehr Effizienz im Verkehr führen. Effizienter Verkehr erhöht die Lebensqualität der Menschen, schont die Umwelt und verringert die Kosten für private Haushalte und Unternehmen.

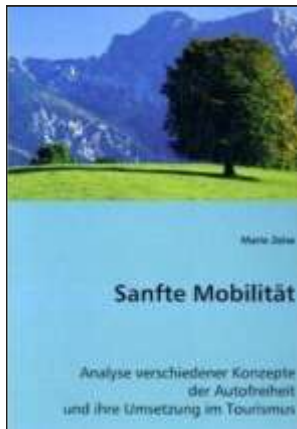
Wem die Umwelt am Herzen liegt und wer die Politik der Autoklubs nicht unterstützen möchte, wählt den VCÖ-Schutzpass mit Pannenhilfe.

<http://www.vcoe.at>

* Überblick über Förderungen:

http://www.oekonews.at/?mdoc_id=1035191

Empfehlenswerte Bücher



Sanfte Mobilität: Analyse verschiedener Konzepte der Autofreiheit und ihre Umsetzung im Tourismus

Von Marie Zeise, Vdm Verlag Dr. Müller, Juni 2008, 60 S., € 49,-

Wie kaum ein anderer Wirtschaftszweig ist die Tourismusbranche auf eine intakte Umwelt angewiesen. Der sanfte Tourismus gewinnt in ganz Europa zunehmend an Bedeutung. Immer mehr Urlauber bevorzugen bewusst autofreie Tourismusorte, um sich Ruhe und Erholung vom Alltagsstress zu gönnen.

Mobiler Alltag: Mobilität zwischen Option und Zwang (ohne Abb.)

Vom Zusammenspiel biographischer Motive und sozialer Vorgaben. Von Claus J. Tully und Dirk Baier (ISBN-13: 978-3531151038) VS Verlag für Sozialwissenschaften Juni 2006. 252 S., € 24,90

Dieses Buch richtet sich an alle, die mit der Gestaltung von Wegen zu tun haben. Nicht nur die Verkehrsplanung beschert uns längere oder kürzere, bequemere oder beschwerlichere Wege, auch der Arbeitsmarkt, die Bildung, das Internet, der Tourismus, die Freizeit oder der Einkauf, d.h. die Bedürfnisse des Alltags. Hochmoderne kommunikative Gesellschaften sind mobil. Ziel des Buches ist die Sensibilisierung für diesen Alltag, dessen Gestaltung „Bewegung“ erzeugt. Mobilität wird als Option, gelegentlich auch als Zwang dargestellt. Ein gut verständlicher wissenschaftlicher Beitrag für alle geistig mobilen Menschen.



Verkehrs- und Mobilitätserziehung - Eine Werkstatt

Verlag An der Ruhr; (Oktober 2007) von Sabine Willmeroth et al., Verlag An der Ruhr; Oktober 2007, €19,50

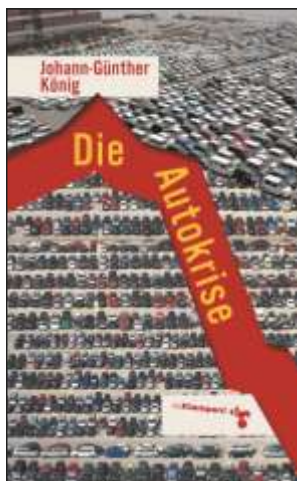
Ziel einer umfassenden Mobilitätserziehung ist, Kinder zu kompetenten VerkehrsteilnehmerInnen zu machen, ob als FußgängerInnen, FahrradfahrerInnen oder beim Benutzen von Bus und Bahn. Mit diesen Materialien trainieren die Kinder Wahrnehmung und Körperbeherrschung in verschiedenen Geschicklichkeitsparcours, lernen Verkehrsschilder und -regeln kennen und testen sichere Bekleidung. Aber Mobilitätserziehung ist noch mehr: Die Kinder diskutieren über die Umweltbelastung durch Autofahren und lernen mit dem Walking Bus eine gesunde und umweltfreundliche Alternative zum Taxi Mama kennen. Diese Materialien sind für LehrerInnen in Zusammenarbeit mit den Eltern von Kindern bis zum vierten Schuljahr gut geeignet.



Virus Auto

von Hermann Knoflacher, Verlag Überreuter, September 2009, 200 S., €19,95

Am Anfang stand das Auto für freie Fahrt, für Mobilität und für Freiheit. Doch was ist aus diesen Träumen geworden? Auf diese Frage versucht Hermann Knoflacher Antworten schonungslos und kritisch zu geben. Heute hat das Auto massiv in unsere Lebenswelten eingegriffen, sowohl Natur und Gesellschaft, als auch das Individuum sind vom Virus Auto befallen.



Die Autokrise von Johann-Günther König

von Johann-Günther König, Verlag: Zu Klampen, Mai 2009, 275 S., €19,80

Zu den Vorboten einer Autokrise zählt der Autor: Dauerstau, die LKW-Kolonnen auf den Autobahnen, den permanenten Parkplatzkollaps, Ölknappheit, Klimaschädigung und die seit längerem vorherrschende Ausrichtung der Verkehrspolitik. Das Werk zeigt in einer historisch fundierten und packenden Weise, dass eine solche Krise tiefere Ursachen hat. Die genannte Autokrise gab es, wie Verkaufszahlen 2009 beweisen, bisher zumindest in der geschilderten Form nicht oder nur in den Medien. Der Autor ist dennoch überzeugt, dass Mobilität ein Schlüssel für die Zukunft bleibt - die automobilen Mobilität jedoch nicht.