

## Nachhaltige Entwicklung in der Automobilindustrie

Stiftung Wirtschaft und Ökologie – Im Schatzacker 5 – 8600 Dübendorf – 043 355 58 44 – www.stiftungsw.o.ch – newsletter@stiftungsw.o.ch – Ausgabe Juni 2011

### Elektrofahrzeuge wechseln auf die Überholspur – die Nachhaltigkeit verweilt auf dem Pannestreifen

Gut ein Dutzend im Jahre 2010 seriengefertigte, batteriebetriebene Personen- und Nutzfahrzeuge verfügen nun über die technischen Voraussetzungen für eine konkurrenzfähige Marktauglichkeit und daraus folgend eine abgasfreie Auto-Zukunft.

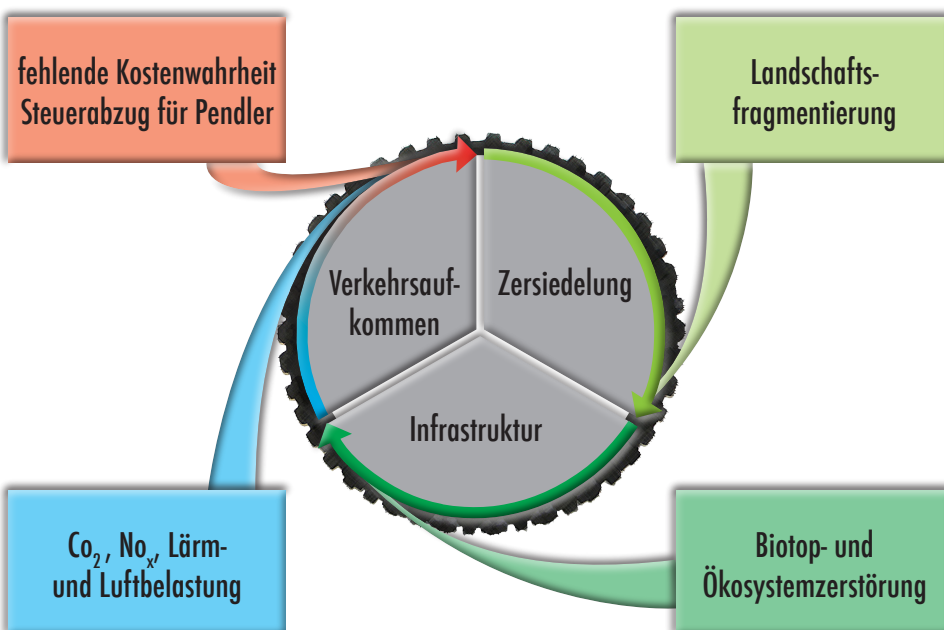
Unerslässlich sind jedoch zusätzliche wirtschafts-politische Lenkungs-massnahmen, um die fehlenden Kostenwahrheiten und raumplanerische Fehlentwicklungen wirkungsvoll zu korrigieren.

#### Leaf von Nissan

##### Eine Superleistung im Jahr 2010

Innovative Autohersteller leisten mit ihren Elektromobil-Entwicklungen überraschend lang ersehnte Angebote. Nachfolgend ein kurzer technischer Beispielbeschrieb eines von mehr als 10 E-Mobilen, die im Jahre 2011 serienmässig erhältlich sind:

Im Jahr 2010 schaffte es Nissan endlich, mit ihrem reinem Elektromobil Leaf in Grossserie auf den Globalmarkt zu kommen. In ausgereifter Mittelklassequalität mit bodenintegriertem Energiespeicher von 24 kWh, welche 160 Fahrkilometer am Stück und bis zu 109 PS Motorenleistung garantieren. Die Batterien, die nach 5 Jahren immer noch 80% Ladekapazität versprechen, können auch die unmittelbar rückgeführte Bremsenergie zusätzlich speichern. Je vorausschauender also der Fahrstil ist, umso grösser wird der kontinuierlich aktualisierte Aktionsradius. Zwei Batterie-ladespannungen können genutzt werden: Mit 400 V von 0 auf 80% Ladekapazität in 30 Min oder mit 220 V/16 A-Steckdose zu vollem Ladevorgang in 7 Stunden. 100 Leaf-km kosten Fr. 3.–. Im Vergleich dazu kosten Benziner-Autos mit gleicher Streckenleistung Fr. 13.–. Mit all diesen technischen Sonderangeboten wird nun das grösste Konsumentensegment, welches sich auf unserem Strassennetz täglich bewegt, angesprochen.



Nur die blau eingefärbten Faktoren können mittels elektrischer Mobilität verhindert werden. Eine nachhaltige Verkehrsentwicklung fordert jedoch umfassendere Massnahmen ...

Von Thomas Winter

Nachhaltige Entwicklung heisst die gegenwärtigen Bedürfnisse zu befriedigen, ohne künftige zu gefährden. Auch die Automobilität verfolgt lokal wie global dieselben Ziele: Freie Fahrt von hier nach dort – heute, morgen und immerfort. So entsprechend mobilisieren und organisieren wir alle Lebensbereiche, trotz erschöpfender Ressourcen.

Mobilitätsautonomie stützt und strukturiert heute alle zentralen Bereiche unserer Lebensqualität, trotzdem setzen alle Volkswirtschaften einer zukunfts-gerechten Mobilitäts-Entwicklung engste

Grenzen. Nur zufällig oder gelegentlich werden Planungen, Strategien, Beschaffungen, Produkte oder Dienstleistungen im Alltag umwelt- und naturgerecht rücksichtsvoll implementiert. Insbesondere im Bereich der Verkehrs- und Raumplanung ist sich Politik und Gesellschaft der destruktiven Konsequenzen für die Standorte und Gesamtrisiken weltweit ungenügend bewusst. Auch deshalb fehlen Willen und Können, die notwendige, flächendeckende Integration des Handlungsprinzips «Nachhaltige Entwicklung» umzusetzen.

Nachfolgend beschreibe ich die Schlüsselfaktoren der gegenwärtigen Elektromobilitätsent-

wicklung, die uns abgasfreie Zukunftsfahrten beschern werden, mit denen aber die lebensräumlichen und ressourcenregenerierenden Qualitäten für immer auf der Strecke bleiben.

### Ladestationen für die ganze Schweiz sind im Aufbau

Die Texx Energie AG ist im Bereich der Infrastruktur für elektrische Mobilität tätig. Das Unternehmen sorgt für die notwendigen Schnittstellen zwischen dem schweizweit dicht gebauten Stromnetz und den neuen E-Fahrzeugen. Bereits wurden mehrere hundert Ladestationen in der Schweiz in bemerkenswerter Pionierarbeit erstellt. In einem Massenmarkt braucht es ein alltagtaugliches Qualitätssystem, welches die möglichen Anbieter an diesen Markt bindet. Nicht alleine die Technologie ist entscheidend, sondern deren Kompatibilität- und Vernetzungsmöglichkeit.



Kurze Aufladezeit ist die allseitige Forderung. Verschiedene Versionen sind bereits im Aufbau. Zum Beispiel die Akkuladestation, wo die leere Batterie gegen eine volle Batterie gewechselt wird. Dabei wird nicht in den bei Spitzenzeiten belasteten Strombedarf eingegriffen. Im Gegenteil, aus der Vielzahl von Autobatterien kann sogar Strom bei Grossbedarf ins Netz eingespeist werden. Es geht also künftig um die zusätzliche Pufferfunktion, da Alternativ-Energien wie Wind- und Sonnenkraftwerke nicht konstant gleich viel Strom produzieren.

### Entscheidend ist die Energie-Herkunft und nicht ihr Verbrauch

Wie die nachfolgend aufgeführte Skizze ernüchternd aufzeigt, kann ein Elektroauto, versorgt mit Mix-Strom, keine wirkliche Entwicklung mit nachhaltigem Charakter in Perspektive setzen. Wird von den Elektroautobesitzern aber konsequent Ökostrom verwendet, halbiert sich der Verbrauch von 82% auf 40%. So kann, verbunden mit dezentral erzeugtem Strom, der speziell in der Schweiz in grossem Umfange in die Netze integriert werden könnte, von einer sinnvollen Entwicklung gesprochen werden.

Dezentrale Erzeugungsanlagen können Systemdienstleistungen wie Regelleistung oder Spannungsregelung sicherstellen. Zur Förderung dieses Ansatzes müssen geeignete Mindeststan-

## Gegenüberstellung von verbrennenden und elektrischen Antriebsarten

Blau beschriftete Eigenschaften sind positiver, wirkungsvoller und nachhaltiger.

|                       | Verbrennungsmotorantrieb   | Elektroantrieb   |
|-----------------------|--|--|
| <b>Technik</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Verbrennungsmotor ist grösser, schwerer, verschleissanfälliger und wartungsintensiver als ein Elektromotor gleicher Leistung.</li> <li>Hat eine Drehmomentkurve, die erst ab etwa 1000/min ansteigt und dann wieder absinkt, dadurch bei Beschleunigung oft in ungünstigen Bereichen.</li> <li>Schlechter Wirkungsgrad im Teillastbereich.</li> <li>Braucht immer ein Getriebe, da er nicht unter Last anläuft, also im tieferen Drehzahlbereich kein Drehmoment hat.</li> <li>Stärkere Motoren sind bedingt durch ihre zunehmende Grösse und höheres Gewicht viel teurer.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Elektromotor ist kleiner, leichter, verschleiss- und wartungsärmer als ein Verbrennungsmotor gleicher Leistung.</li> <li>Relativ konstantes Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich, dadurch viel bessere Beschleunigungswerte.</li> <li>Konstanter Wirkungsgrad über den ganzen Drehzahlbereich.</li> <li>Kein Getriebe – kein Verlust an Effizienz!</li> <li>Eine stärkere Motorleistung ist nur mit geringen Mehrkosten verbunden.</li> <li>Weniger Lärmmissionen, da der Elektroantrieb bedeutend leiser arbeitet.</li> </ul>  |
| <b>Effizienz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Benzinmotor: maximal <math>\eta = 35\%*</math></li> <li>Dieselmotor: maximal <math>\eta = 45\%*</math></li> <li>Verluste...</li> <li>... bei ungünstigen Drehzahlen oder Teillastbereich</li> <li>... im Getriebe</li> <li>... beim Bremsen</li> <li>... bei Erdölförderung, Raffinerie, Transport.</li> <li>Wirkungsgrad des Gesamtsystems «Auto» bei Verbrennungsmotorantrieb: <math>\eta = 20\%</math></li> <li>Energiedichte von Benzin: 12.0 kWh/kg</li> <li>Energiedichte von Diesel: 11.8 kWh/kg</li> <li>Reichweite beträgt 450 bis über 1000 km.</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektromotor: <math>\eta = 85-95\%</math></li> <li>Verluste...</li> <li>... bei der Erzeugung der Primärenergie (<math>\eta = 30-60\%</math>)</li> <li>... beim Energietransport</li> <li>... im Akku (<math>\eta = 95-97\%</math>)</li> <li>Energierückgewinnung beim Bremsen</li> <li>Wirkungsgrad des Gesamtsystems «Auto» bei Elektroantrieb: <math>\eta = 20-50\%</math></li> <li>Energiedichte von Lithium-Ionen-Akkumulatoren: 0.13 kWh/kg</li> <li>Reichweite beträgt 40 bis etwa 350 km.</li> <li>Weiterentwicklungen und neue Akku-Technologien können Energiedichte und damit Reichweite weiter verbessern.</li> </ul> |
| <b>Nachhaltigkeit</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Da die Wirkungsgrade kaum noch weiter zu verbessern sind, ist diese Art des Antriebs nicht nachhaltig, da Erdöl weiterhin in gleichem Masse benötigt wird. Lediglich hybride Antriebe bringen eine kleine Verbesserung.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sup>2</sup>-Ausstoss wird vermindert (insbesondere bei Verwendung von Ökostrom), die begrenzten Öl-Reserven werden geschont und bleiben für andere Zwecke auch in Zukunft weiterhin nutzbar (Kunststoffe, Farbe, Lacke, Arzneimittel, Wasch- &amp; Reinigungsmittel...).</li> <li>Zunehmend neuere und energieeffizientere Kraftwerkparcs wie auch der stetig steigende Anteil Energie aus erneuerbaren Energiequellen lassen den Wirkungsgrad des Gesamtsystems «Auto» bei Elektroantrieb dramatisch weiter ansteigen.</li> </ul>   |

$\eta$  : Wirkungsgrad

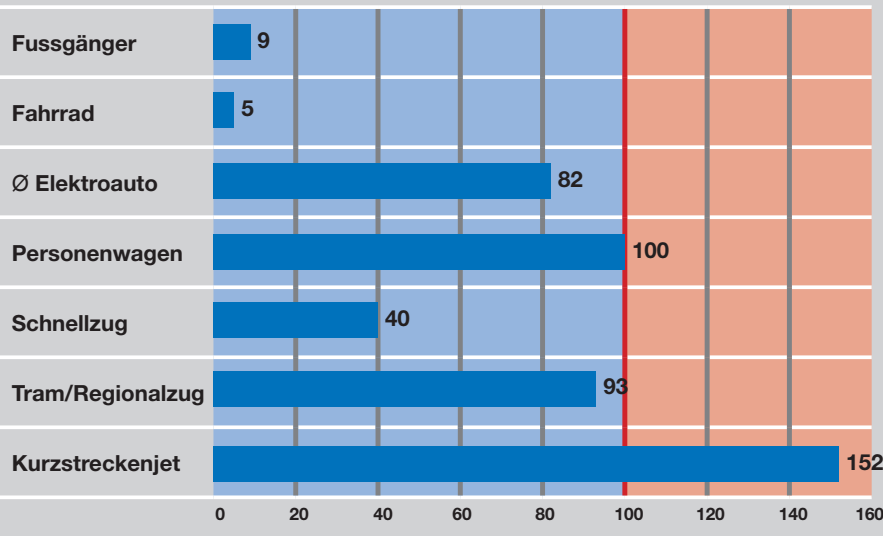
\*: unter allerbesten Bedingungen bei spezifischer Drehzahl und Last

### Energieverbrauch im Personenverkehr

pro Personenkilometer (für den Bau von Infrastrukturen und Fahrzeugen sowie für den Betrieb)

in Prozent

Pw = 100% = 3.05 MJ pro Pkm



TA-Grafik STR / Quelle: INFRA3/GVF, überarbeitet: Daniel Spichtig

dards definiert und finanzielle Anreize für die Anlagebetreiber geschaffen werden, so dass auch Betreiber kleiner Anlagen effizient daran teilnehmen können. Das heute grösste Risiko besteht im fehlenden politischen Willen, die notwendigen Massnahmen und Verantwortlichkeiten rechtzeitig und nachhaltigkeitskonform umzusetzen. Zahlreiche Studien zeigen auf, dass erneuerbare Energien nur positive Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte bewirken können. 100'000 neue Arbeitsplätze werden generiert und stehen in Verbindung mit vielseitigen und exportpotentiellen Dienstleistungen wie umfassende Informations- und Beratungsangebote, Aus-, Weiter- und Hochschulbildung. Da Strom in der Schweiz heute zu 80% CO<sup>2</sup>-frei produziert wird, kann durch den Verbund von Strom, Wärme und E-Mobilität ein CO<sup>2</sup>-neutrales Gesamtsystem gestaltet werden. Gerade ein solches, die isolierte Stromproduktion übertreffendes vernetztes Gesamtgefüge gewährt gegenüber heute bis zu 55% an fossilen Energieeinsparungen (Bundesamt für Energie BFE / www.bfe.admin.ch). Speziell gilt es zu erklären, dass diese Alternativstrategien ohne jegliche Nutzung/Zerstörung der letzten Fliessgewässer der Schweiz möglich sind.

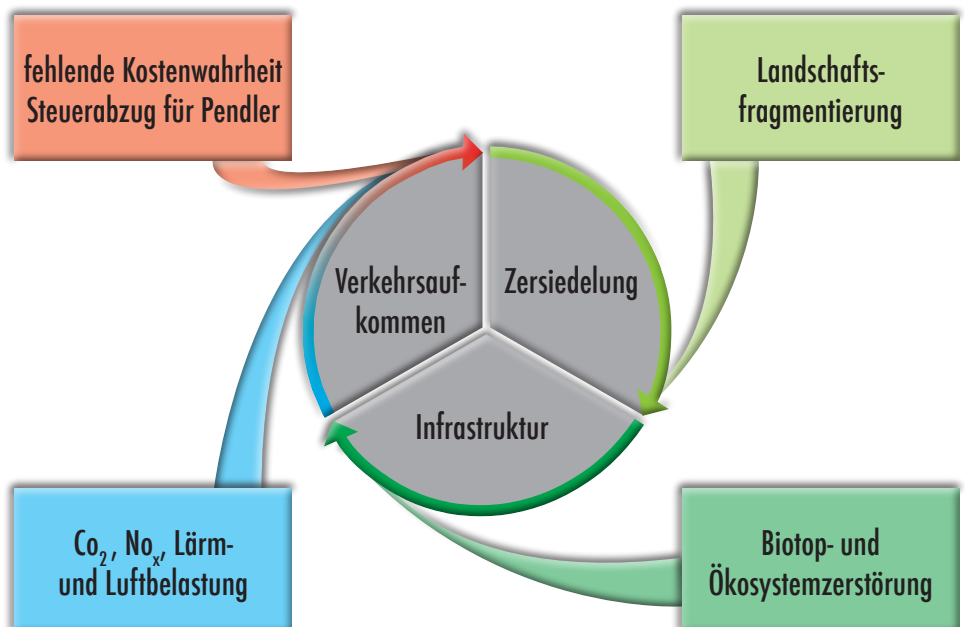
Fehlenkung und -regelung in Verkehrs- und Raumplanung führen zu Kapazitätsüberschreitungen innerhalb von sensiblen Umweltbereichen...

Die Mobilitätsspirale – und ihre Ursachen

Nach dem 2. Weltkrieg, mit der gemeinsamen Generierung des Wohlstandes während der Hochkonjunktur, mit den resultierenden, neuen gesellschaftlichen Strukturen, mit der vermehrten Möglichkeit, interkantonal an die Arbeitsplätze zu pendeln oder interkontinental in die Ferien zu

verreisen, aber auch mit der zunehmender Wertschöpfung der Mobilität als Allgemeingut für die gesamte Bevölkerung, wurde eine sich selbstverstärkende unregulierte Erschöpfungsstruktur geschaffen. Das Spektrum der Zielfahrten, die Wünsche und Bedürfnisse an den Zielorten, wie auch die Dauer und Art des Aufenthaltes haben sich über die Zeit stetig gewandelt und vermehrt sich exponentiell. Investitionen in Transportinfrastruktur, der Ausbau der Strassen- und Schieneninfrastruktur und die ökonomische Wohlfahrt wurden schon immer miteinander in Beziehung gesetzt.

«Der Strassennetausbau zeigt demnach Nivellierungs- und Differenzierungseffekte: Er kann gewisse Räume fördern und andere hemmen, was zu Standort- und Wohnortverlagerungen führt. Damit hat der Strassennetausbau auch Kapazitäts-, Standorts- und Siedlungsstrukturef-



fekte.» (Kesselring et al., 1982, S. 3) Ökonomische Prosperität ist nicht nur das Resultat einer Kombination privater Produktionsfaktoren wie Arbeit und Kapital, sondern hängt auch von der vorhandenen Infrastruktur im Allgemeinen und Transportinfrastruktur im Besonderen ab.

Vgl. Rietveld und Bruinsma, 1998

Die Weltbank zeigt mit diversen Makroökonomischen Studien, dass Investitionen in Transportsysteme boomfördernd wirken, indem der social return (die durch eine Investition erbrachte Wertschöpfung für die Gesellschaft) überproportional gesteigert wird, ohne dass ein Verdrängungseffekt zu anderen produktiven Investitionen entsteht. Verkehrssysteme seien daher zentral für wirtschaftliches Wachstum. Ohne Pendlerzugang zu Arbeitsplätzen, Gesundheits- und Ausbildungsstätten wie auch zu Ressourcen und internationalen Märkten sinke die Lebensqualität und die ökonomische Entwicklung stagniere.

Vgl. World Bank, 1994/96/98

Das zentrale Ziel der Infrastrukturpolitik besteht in der Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft mit öffentlichen Gütern. Gerade in der kleinräumigen Schweiz zeigen sich die InteressenvertreterInnen geografisch peripherer Regionen immer wieder besorgt, dass sie ohne Integration in die Hochleistungs-Verkehrsnetze an der industriellen und touristischen Entwicklung nicht teilhaben können. Stets wird von politischer Seite wiederholt, die Finanzierung neuer Verkehrsinfrastrukturen führe zur Wettbewerbsfähigkeit und damit zu Wohlfahrtsförderung und Lobbyisten peripherer Regionen behaupten, die Unterentwicklung der Infrastrukturen führe zu ökonomischer und demografischer Stagnation.

In den letzten Jahren wächst nun in breiten Kreisen der Bevölkerung die Erkenntnis, dass Verkehr und Infrastrukturausbauten auch Schadschöpfung bedeuten kann, also negative Externalitäten sich unerträglich summieren. Externalität heisst,



dass Geschädigte keine Abfindung erhalten und die NutzniesserInnen für all ihre Vorteile keine Gegenleistung abgeben müssen. Negative Externalitäten, welche direkt mit der Mobilität in Zusammenhang stehen, sind zum Beispiel:

- Gesundheitliche Effekte wie Krebs, Lungen- und Herzkreislaufprobleme
- Demografische Veränderungen und soziale Effekte in der mobilen Gesellschaft
- Schleichende Grundwasser- und Trinkwasserverschmutzung, Landschaftsfragmentierung
- Lebensraumeffekte wie Stickstoff-Luftdüngung der Ökosysteme, Zerstörung fruchtbarer Böden

### Der Reboundeffekt – ein nicht voraussehbares Phänomen

Jede neue Motorengeneration benötigt für dieselbe Leistungsmenge weniger Treibstoff. Stets mehr Elektrogeräte, die uns zur Verfügung stehen, gehören zur besten Effizienzklasse. Energiefachleute machen im kürzlich veröffentlichten UNO-Bericht «Energie für eine nachhaltige Zukunft» eine spektakuläre Prognose: Würden alle vorhandenen kostengünstigen Effizienzmassnahmen vom Konsumenten gezielt genutzt, könnte der Energieverbrauch bis zum Jahr 2030 gegenüber dem gegenwärtigen Konsum um 60-70% sinken. Dies ist bei der üblich isolierten Betrachtung, nur eine Wunschrechnung. Bei komplizierten Netzwerken wird stets nur eine beschränkte Anzahl Faktoren mit in der Modellbildung einbezogen. Die nicht wahrgenommene Rückkopplungen oder auch die unvorhersehbaren Rebound-Effekte können deshalb Prognosen erstaunlich schnell ins Gegenteil verkehren. So hat man mit den nun überall verfügbaren Personal-Computern in den 90er Jahren das papierlose Büro versprochen. Doch mittlerweile haben wir den Papierverbrauch vervielfacht. Identische Verhaltensmuster errechnen neuste Klimamodelle. Beispielsweise Verzögerungszeiten in Teilsystemen wie die Gletscherschmelze. Auch wenn wir alle möglichen technischen Gegenmassnahmen treffen würden, ihre Schmelze lässt sich nicht mehr verhindern. *NZZ 1.12.2010 / Seite 63*

Der Reboundeffekt als ein natürliches Phänomen, das von uns kaum wahrgenommen wird oder in der Forschung nur als theoretisches Kalkül Beachtung findet. Es fehlt uns an systemischem Denken, methodischen Instrumenten und ganzheitlich erforschten Fakten und Daten.

Technische Massnahmen zur Effizienzförderung – auch E-Mobile – können also exponentielle Nachfrageeffekte nach sich ziehen, die urbane und auch ländliche Umweltkapazitäten gänzlich überfordern. Bereits die Produktion und damit der Einsatz von Material- und Energieressourcen (auch erneuerbare) machen erhoffte Spareffekte



bei grosser Anzahl von Elektromobilen zunichte. Auch volkswirtschaftliche Folgeeffekte sind allseits bekannt: Produktions- und Arbeitsstätten werden in Billiglohnländer ausgelagert, Transportwege vervielfachen sich, Umweltbelange werden von den Schwellenländern kaum wahrgenommen, globale Klimaverträge werden von den Verursacher-Nationen verzögert.

Langfristig lässt sich aber die reale Kostenwahrheit nicht auf die nächste Generation verschieben – einer nächsten Käufergeneration wird die Gesamtrechnung unterbreitet. Wir können noch so gute und saubere Einzelprodukte konstruieren, nimmt die Gesamtbelastung weiter zu, erreichen wir keine nachhaltige Ziele.

Das Mobilitäts- und Siedlungswachstum in der Schweiz und weltweit beschleunigt sich exponentiell weiter. Auch 30 Jahre nach Inkrafttreten des Raumplanungsgesetzes fehlen jegliche griffige Massnahmen um die Zersiedlung, Bodenzerstörung und Fragmentierung letzter intakter Landschaften zu verhindern. Notwendig wäre eine zukunftskonforme Ausrichtung bzw. Überarbeitung der Richtpläne, die wirksamsten Lenkungsinstrumente für die Raumentwicklung der Kantone. Diesen übergeordneten Planungen fehlen fundamentale, nachhaltige Grundsätze bei den Flächenansprüchen und bei der Zerstörung von Ökosystemen, Umwelt- und Landschaftskompartimenten.

### Schlussfolgerungen

Abschliessend möchte ich die kurz beschriebenen Fakten zusammenfassen. Bezüglich des Anteils der Elektromobile in der Schweiz fällt auf, dass die Förderinteressen und -fähigkeiten nicht aus dem Autogewerbe oder von der Politik stammen – 2009 wurden nur 72 E-Mobile schweiz-

weit eingelöst (CH-Verband e'mobile), sondern aus dem Netzwerk der KMU-Solarbranche. Eine fundierte Rolle spielte die Ingenieurausbildung an Fachhoch- sowie technischen Hochschulen. Bei vielen Protagonisten des Elektromobil-Netzwerks handelte es sich um motivierte Studenten- oder Werkstatt-Arbeitsgruppen, die unentwegt die Weiterentwicklung der Batterie- und Reglertechnologie, den Leichtmetallfahrzeugbau und auch mit neuen Fahrzeugformen und Organisationsstrukturen (Twike, Flyer, Mobilitynetzwerk etc.) die zukunftsfähige Mobilität/OEV förderten. Auch die Tour de Sol sorgte für Motivation bezüglich Umweltsensibilisierung der schweizerischen Bevölkerung. Weitere Reizthemen waren Waldsterbedebatte, Reaktorzerfall in Tschernobyl, Schweizerhalle. Auch der weltweit einmalig dichte, zuverlässige, landesweit vernetzte öffentliche Verkehr schreibt Geschichte und hat weiterhin grossen Erfolg. Die Entwicklung des PAC-Cars von der ETH Zürich: Das Brennstoffzellenfahrzeug PAC-Car II realisierte 2005 mit dem Energieäquivalent von 1l Benzin die Strecke von 5385 km – ein ungeschlagener Weltrekord. Nicht zu unterschätzen sind auch die langfristig wirkenden Wertschöpfungsfaktoren: Die Schweizer lieben saubere, unabhängige Wasserstromproduktion, die aber klima- bzw. gletscherabhängig ist und deshalb nun die solare Energieerzeugung allmählich in den Vordergrund rücken lässt.

Text: Thomas Winter  
Redaktion: Lisa Moser  
Gestaltung und Layout: Daniel Spichiger

Erscheint ca. 3-Mal jährlich und wird an interessierte AdressatInnen verteilt.

# Mögliche Lösungen

Realisationsmöglichkeiten für einen neuen Schritt zur Nachhaltigkeit

### Mobilitätsmanagement

**Aargauer Anreiz- und Lenkungssystem mit Vorbildcharakter**

Der Kanton Aargau [www.argaumobil.ch](http://www.argaumobil.ch), der Verkehrsverband Aargau Ost und die Stadt Baden finanzieren gemeinsam eine Mobilitätsberatungsstelle «bademobil». Auf diese Art erhalten nicht nur alle interessierten Unternehmen, sondern auch die Bevölkerung lokal bis regional sowohl am Schalter wie im Internet ([www.mobilservice.ch](http://www.mobilservice.ch)) Informationen zu allen Verkehrsmittel aus einer Hand. Als neuestes Produkt haben die Betreibenden einen Mobilitätsfächer entwickelt, der in der ganzen Region an Neuzuziehende abgegeben wird. Ein Reisezeitrechner und der «Mobilitätsdurchblick» runden das Angebot ab.

### Road-Pricing

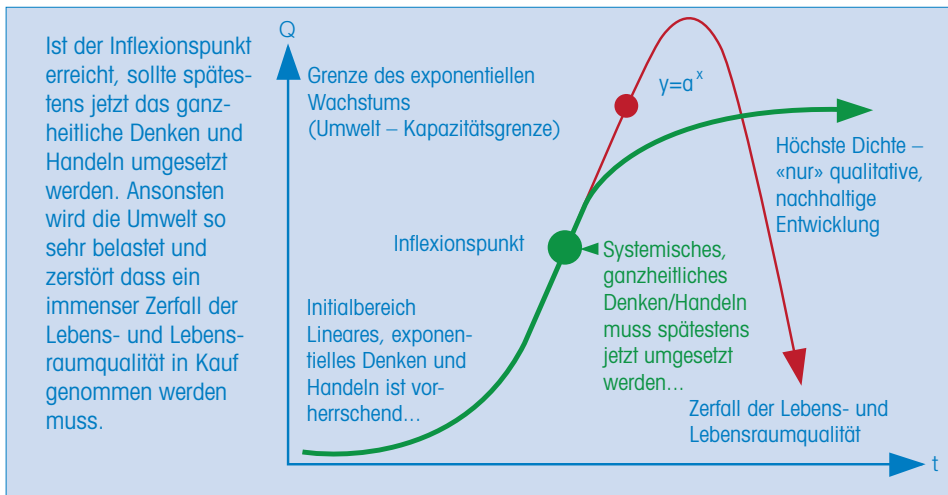
**Gebühren für die Benützung von Strassen in Innenstädten**

Es gibt verschiedene Modelle, welche sich hinsichtlich Bemessung und Zahlung der Preise und Technik der Gebührenerhebung unterscheiden. Bisher realisierte Vorhaben haben häufig ein Kordonsystem implementiert (Singapur, London...). Das heisst die Einfahrt in einen bestimmten Stadtbereich wird mit einer Gebühr via Vignette/Mautstation/Pre- oder Postpaid-Verfahren variabel belastet. Die Definition des neuen Begriffs Mobility-Pricing ist vielseitiger. Sie umfassen benützungsbezogene Abgaben für die Infrastrukturnutzung sowie Dienstleistungen im öffentlichen Verkehr, mit dem Ziel, die Mobilitätsnachfrage zu lenken und gezielt zu reduzieren.

### Subventionierung

**Direkte und indirekte Subventionen, Steuerbegünstigungen etappenweise auflösen**

Die gesamte Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsforschung, externalisierten bzw. sozialisierten Folgeschäden werden direkt und indirekt hoch subventioniert. Im Hinblick auf eine umfassend nachhaltige, umwelt- und ressourcenschonende Mobilität sind diese Subventionen aufzulösen. Alle externen Kosten, welche durch die umweltbelastende Mobilität verursacht werden, sind zu internalisieren. Nur zeitlich befristete, sinnvolle Fördergelder sind für neue, bis heute benachteiligte Alternativtechnologien, wirkungsvoll einzusetzen. Die kostendeckende, zeitliche definierte Einspeisevergütung KEV ist ein optimaler Lösungsansatz.



### Verzicht

**Maximal nachhaltiger Beitrag**

Der in absehbarer Zukunft konsequente Verzicht auf Autobesitz/Fossilenergie, wäre die umfassendste Lösung. Dieser alleine führt zu einer langfristigen nachhaltigen Neuorientierung bei der Energie-, Mobilitäts- und Raumentwicklung, Umwelt- und Naturerhaltung insgesamt. Multipliziert sich dieses clevere Verhalten x-millionenfach, könnte künftig die kollektive Vernunft eine umfassende, langfristige Lebensqualität für die Zukunft sichern.

### Ökosteuer

**Die Energie-Initiative der Grünliberalen Partei**

Die Ökosteuer soll die fossilen, nicht erneuerbaren Energien mit kostendeckenden Steuern etappenweise höher besteuern. Da der fossile Energieverbrauch nur allmählich reduziert werden kann, muss vorerst auch keine Ersatzsteuerform eingeführt werden. So kann der Bundesrat in den nächsten 40 Jahren die Steuersätze etappenweise der reduzierten Verbrauchssituation anpassen. Die für alle voraus planbaren Erhöhungen der Sätze führen zu positiven Effekte: Sie helfen, ungewollte Auswirkungen der Energieeffizienz von neuen Geräten und Anlagen zu verhindern. Also der unkontrollierbare Reboundeffekt wird ausgekoppelt, da regelmässige Erhöhungen der Preise dazu führen, dass die Konsumenten ihren Verbrauch stabil halten können – sie konsumieren real weniger. Also wir investieren kein vermehrtes Geld in mehr Kilometer, mehr geheizten/gekühlten Raum und Wegwerfwaren.