

# Kopiloten gesucht

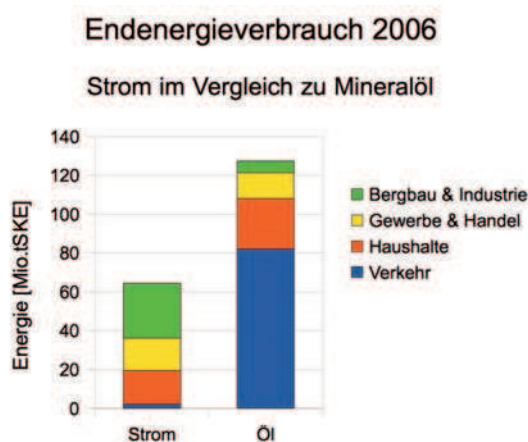
Holger Busche

Dieser Artikel zeigt, wie der regionale Schienenverkehr Lösungen für die sich abzeichnenden Probleme im Energie- und Verkehrsbereich vereint lösen kann und warum es sinnvoll ist, in regionalen Schienenverkehr mit wasserstoffelektrischen Zügen zu investieren. Für diese Projekte sind vorausschauende Investoren quasi als Kopiloten in die Zukunft der Mobilität gesucht und herzlich willkommen.

*„We shall require a substantially new manner of thinking if mankind is to survive.“, Albert Einstein.*

## Energiewende und Verkehrswende

Die Energiewende ist in aller Munde. Praktisch jeder sieht die Notwendigkeit, Energiequellen zu nutzen, die nicht aus endlichen Rohstoffen wie Öl, Kohle oder Uran stammen. Allerdings setzt fast jeder diese Energiewende mit der Frage gleich, woher der Strom aus der Steckdose eines Tages kommen wird. Dieses täuscht darüber hinweg, etwas selbst damit zu tun zu haben oder gar das eigene Verhalten über den Kauf effizienterer Geräte wie z.B. Kühlschränke hinaus, zu ändern.



*Verhältnis Stromverbrauch zu Mineralölverbrauch nach Sektoren; Allein der Straßenverkehr braucht mehr Energie in Form von Öl als alle Sektoren zusammen an elektrischen Strom. Die Energiewende betrifft weit mehr als nur die Elektrizität (age, 2006)*

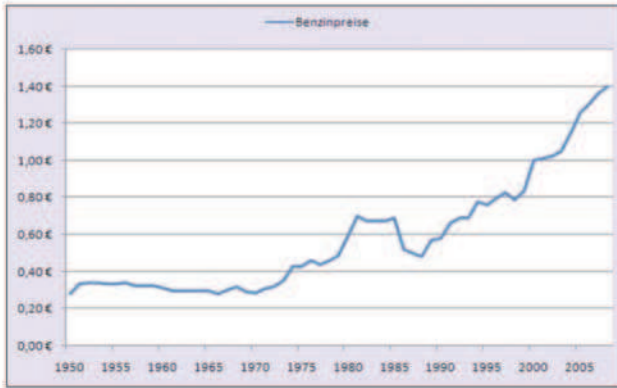
64 Mio.tSKE Energie wurden 2009 in der Bundesrepublik Deutschland an Strom verbraucht. Rund eineinhalbmal soviel verbrauchten wir jedoch für unsere Mobilität (89,2 Mio.tSKE). Größter Verschwender ist hier mit über 90 % der Straßenverkehr, der seinen Energiehunger fast ausschließlich aus Erdölprodukten stillt. Und so kommt es, dass 64 % des Ölverbrauches der Bundesrepublik Deutschland 2006 in Antriebsaggregaten verbrannte (82 von 128 Mio.tSKE). Der Rest geht in Heizungen (26 Mio.tSKE) und die chemische Industrie, wo Öl einen äußerst wertvollen Grundstoff darstellt.

In anderen Ländern, wo die chemische Industrie weit weniger ausgeprägt ist und der Heizbedarf durch wärmeres Klima deutlich reduziert wird, dient Öl fast ausschließlich der Fortbewegung. Hinzu kommen noch der weltweite Schiffs- und Flugverkehr, der oftmals in nationalen Statistiken gar nicht auftaucht.

Im Haushalt funktionieren seit Jahrzehnten praktisch alle Geräte bereits elektrisch und das Bewusstsein, den Verbrauch zu senken wird schon lange geschärft. Es Bedarf nicht viel, beim Kauf eines Kühlschranks oder anderen Haushaltsgerätes, auf das Etikett mit der Effizienzbeschreibung zu achten. Auch der Tausch von Glühbirnen gegen Leuchtdioden erfordert kaum Umstellung des eigenen Verhaltens.

Anders bei der Mobilität, besonders der in der Diskussion gerne auf Akkuautos reduzierten Elektromobilität. Der Glaube, man müsse nur Verbrennungsmotor und Tank durch Elektromotor und Akkumulator ersetzen, stellt sich immer stärker als weder umfassend praktikabel noch finanzierbar heraus und mit dem derzeitigen Hybridantrieben steckt man ja wieder in der Ölfrage: Die Experten sind sich einig, dass Peak-Oil, also das Überschreiten des Fördermaximums, und damit das Überschreiten des Angebotes durch die Nachfrage, kommt, wenn nicht gar schon im Gange ist. Das heißt zwar nicht, dass kein Öl mehr verfügbar sein wird, aber es wird eben deutlich teurer. Noch deutlicher als es Einsparungen durch bessere Motoren wieder wettmachen

könnten. Die Preissteigerungen der letzten Jahre, waren nur ein kleiner Anfang.



*Benzinpreisentwicklung (Sprit, 2012)*

Doch selbst wenn Akkuantriebe für Pkw lösbar wären, was ist mit LKW, Schiffen oder gar Flugzeugen? Völlig unmöglich, diese mit Akkumulatoren zu betreiben. Sie wären viel zu schwer. Auch hier greift die autoorientierte Denk- und Sichtweise wieder viel zu kurz.

*Zwischenfazit: Die Energiewende bzw. Knappheit der Rohstoffe, sei sie politisch oder natürlich bedingt, wird uns an einer unserer zentralsten Stelle empfindlich treffen: Der Mobilität. Es ist an der Zeit mit der Energiewende auch die Verkehrswende einzuleiten.*

## Energiewende und private Finanzierungsmodelle

Der Finanzbedarf für die Energiewende ist immens. Doch genau daran hat sich gezeigt, dass viel mehr geht als bisher gedacht. Mehrere Millionen Euro kostet ein Windrad und doch werden sie zu Tausenden privat finanziert. Mit Gewinn. Nun mag man einwenden, dass dieses nur auf Subventionen beruht. Das ist aber zu kurz gedacht. Zuerst sind es keine Subventionen in dem Sinne, dass hier staatliche Gelder, also Geld der Steuerzahler, geflossen sind. Es ist vielmehr eine Verkaufsvorschrift erlassen worden, die ein gewinnbringendes Geschäft in Aussicht stellt, um die Forschungs- und Anfangsinvestitionen nicht von Steuergeldern bezahlen zu müssen. Dieses hat dann die Marktkräfte inganggesetzt. Inzwischen werden zahlreiche der Wind- und Solaranlagen gar nicht mehr nach dieser Verordnung abgerechnet sondern suchen sich eigene Käufer für den Strom. Soweit sind die Produktionskosten durch die Seri-

enfertigung inzwischen gesunken. Beispielsweise wurde der Preis für den mittäglichen Spitzenlaststrom für Netzabnehmer durch die Photovoltaikanlagen gesenkt.

*Zwischenfazit: Wenn die Rahmenbedingungen richtig gesetzt sind, wird es immer einen Investor geben.*

Dieser Investor kann auch aus einer großen Gruppe von Bürgern bestehen. Zahlreiche Bürgerwindparks bestätigen dieses. Dabei gibt es sogar nicht nur die klassischen Anteilszeichnungen nach dem Prinzip „jeder soviel wie er bezahlen kann“, sondern auch erfolgreiche Beispiele von Umlageverfahren. So hatte in Süderdithmarschen in einer ersten Runde jeder Bürger die Gelegenheit exakt einen Anteil zu zeichnen. Und erst als alle die Chance hatten, sich zu beteiligen, wurde eine zweite Runde eröffnet. So wurde immer weiter verfahren. Dadurch hatte jeder eine Chance auf mehrere Anteile und lief nicht Gefahr, keine abzubekommen, weil irgendein reicher Anleger bereits zu viele Anteile und damit ja auch Mitspracherechte mit einer Zahlung auf sich vereinigte. Derartige Finanzierungsmodelle sind auch schon für die neu zu errichtenden Stromleitungen im Gespräch, da sich die Finanzierung für die dafür zuständige Netzbetreibergesellschaft („Stromtransportfirma“) als schwieriger herausstellt als erwartet.

*Zwischenfazit: Selbst große Projekte können privat von Bürgergemeinschaften finanziert werden.*

## Energiewende und Speicherung in Wasserstoff

Die Energiewende basiert auf dem Einsatz regenerativer Energien. Diese produzieren aber nicht bedarfsgerecht, so dass es immer Zeiten und Orte gibt, an denen mehr Strom produziert wird, als tatsächlich benötigt. So ist es eines der Ziele der neuen Schleswig-Holsteinischen Landesregierung im Lande vornehmlich mit Windkraftanlagen dreimal so viel Strom zu produzieren wie in Schleswig-Holstein selbst benötigt wird. Alleine an der Westküste sollen die heutigen 3 GW installierte Leistung bis 2020 auf 9 GW gesteigert werden. Onshore wohl gemerkt. Offshore soll noch ein Vielfaches dessen hinzukommen. Angesichts dieser Größenordnungen wird offensichtlich, dass selbst der viel diskutierte Bau von neuen Stromtrassen nicht den gesamten Strom wird abtransportieren können.

Regenerativ erzeugter Strom über die Elektrolyse in Wasserstoff zu speichern ist dabei eine der erfolgversprechendsten Wege. So wird in Hemmingstedt bei Heide (Holst.) genau dieses Vorhaben vorangetrieben. Trotz des Wirkungsgrades von rund einem Viertel lohnt sich dieses, da die Windkraftanlagen sonst abgeschaltet werden müssten.



*Elektrolyseanlage von ITM-Power auf der Hannover-Messe 2012 (Foto: H. Busche)*

*Zwischenfazit: Die Energiewende benötigt leistungsfähige Speicher. Wasserstoff bietet sich hier an*

### **Wasserstoff als Energieträger**

Dieser so regenerativ erzeugte Wasserstoff kann nicht nur zur Rückverstromung in das Stromnetz genutzt werden, um Leistungsschwankungen auszugleichen, sondern auch direkt zum Antrieb von Fahrzeugen. Hierfür bietet sich die Nutzung von Brennstoffzellen an, die die Energie des Wasserstoffs ohne thermischen Prozess und mechanische Komponenten mit hohem Wirkungsgrad in elektrische Energie umwandeln.

*Zwischenfazit: In Wasserstoff gespeicherte Windenergie (bzw. allgemein regenerative Energie) kann zum Antrieb von Fahrzeugen genutzt werden.*

Dabei stand bislang stets der Einsatz in Autos im Vordergrund. Während die Nutzung im PKW-Bereich bereits erforscht wurde und auch erste Projekte für Wasser- und Luftfahrzeuge ebenfalls auf den Weg gebracht wurden, steht dieses für den Schienenbereich noch aus. Dabei bietet

die Schiene gegenüber anderen Verkehrsträgern deutliche Vorteile:

- Elektroantriebe sind seit Jahrzehnten serienmäßig im Einsatz
- Technische Probleme mit Masse und Volumen sind systembedingt leichter lösbar
- Der Betrieb ist viel planbarer und intensiver als bei PKW
  - o Dadurch werden Erfahrungen schneller gesammelt
  - o Notwendige Änderungen können schnell in einen Betriebsplan eingearbeitet werden
  - o Keine Probleme mit langen Standzeiten (Ausgasungen des Tanks), da ständig im Einsatz
- Das Problem der Tankstelleninfrastruktur ist viel kleiner, da
  - o bereits wenige Tankstellen für eine Flächen- deckung ausreichen
  - o nur qualifiziertes Personal diese bedient

Doch noch viel wichtiger als diese technischen Argumente, um die sich Ingenieure geradezu liebevoll bis in die dritte Nachkommastelle gerne kümmern, ist das finanzielle Argument:

- Als einzigem Verkehrsmittel steht bei der Schiene mit der Elektrifizierung der Fahrzeuge eine wirtschaftliche Ersparnis aufgrund eingesparter Infrastruktur (Oberleitung) gegenüber
- Schon von Anfang an wird eine Tankstelle gut ausgelastet

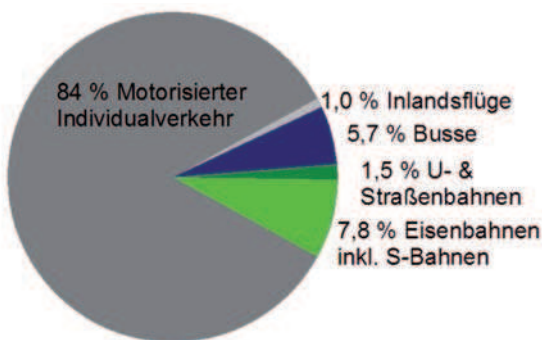
*Zwischenfazit: Die Schiene bietet sowohl technisch als auch ökonomisch hervorragende Chancen zum Einsatz neuer Antriebstechnologien*



Europas erste „Hydrail“; Birmingham, 4. Juli 2012  
(Foto: H. Busche)

### Verkehrswende - Grundlagen

Nicht nur die Forschung im Bereich Wasserstoff sondern die Verkehrspolitik allgemein war jahrzehntelang einseitig auf den PKW- sowie teilweise auch auf den Flugverkehr ausgerichtet und hat diese massiv gefördert. Dadurch wurde das Angebot dieser Verkehrsmittel ständig besser und sie übernahmen somit auch konsequenterweise die Führung im sogenannten Modal Split - Der Verteilung des Verkehrs auf die verschiedenen Verkehrsträger. Der Schienenverkehr hingegen wurde stark vernachlässigt und schrumpfte dementsprechend. Auf einen Fahrgast kommen inzwischen 10 Autofahrer. Das wiederum zeigt, welches großes Potential an Neukunden für die Schiene schon heute auf der Straße unterwegs ist.



Modal Split Deutschland 2010 (Anteile der Verkehrsträger) am Verkehr (ApS; 2012)

Jeder der schon mal auf dem Fußboden eines ICE sitzen musste, weil kein Platz mehr frei war oder das dürftige

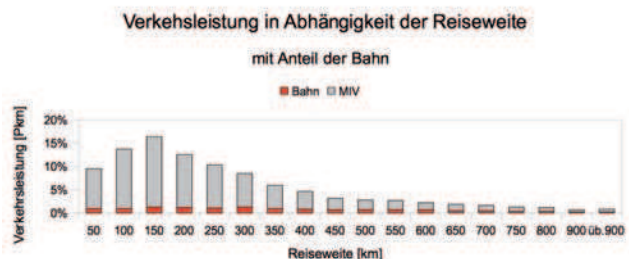
Schienenangebot z.B. in den USA gesehen hat, muss denken, dass in Deutschland alle Welt mit dem Zug unterwegs ist. Doch gemessen an den Straßen sind diese Züge praktisch leer.

### Milliardengrab Bahn

In den 1980ern wurden dann erste Stimmen laut, die diesen Prozess kritisierten. Doch eine entsprechende Verkehrswende wurde nie wirklich eingeleitet. Zwar wurden durchaus auch Bus und Bahnen verbessert, dieses aber jedoch in recht bescheidenem Umfang oder durch die Konzentration auf wenige Großprojekte nicht bedarfsgerecht.

Selbst bei einem als eher Fernverkehrsmittel geltenden Verkehrsmittel wie der Bahn sind immer noch weit über 90 % der Reisenden im Nahverkehr unterwegs. Dabei spielt die Frage, wie komme ich auf kürzeren Strecken z.B. in einen bestimmten Stadtteil der nächsten Stadt eine weitaus größere Rolle als die Frage, ob man beispielsweise die 350 km zwischen zwei Metropolen in 2h37' oder 2h15' zurücklegt.

Und doch war es der Verkehrspolitik der vergangenen Jahrzehnte stets wichtiger, auf solchen Fernstrecken Milliarden zu investieren, um solche 22 Minuten an Zeit herauszuholen. Genauer genommen: Es erschien eigentlich nur wichtig, dass die Höchstgeschwindigkeit des Zuges 250 km/h oder gar 300 km/h beträgt. So beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit Frankfurt Hbf. - Köln Hbf. trotz einer sechs Milliarden € teuren Neubaustrecke nur 130-170 km/h, da ein sachgerechter Ausbau der Knoten weniger vorangetrieben wurde, als das Heraufschrauben der Höchstgeschwindigkeit auf 300 km/h.



Verkehrsmenge als Funktion der Entfernung (Wiegand, 1994); Der Hauptteil des Verkehrs ist Regionalverkehr und gerade hier spielt die Schiene nicht mit

Dabei gibt es durchaus erfolgreiche Projekte. Doch sie finden sich alle im regionalen Bereich. Oftmals auch Strecken von kleinen Orten, von denen die allermeisten Bundesbürger sicherlich noch nie gehört haben.

- Eutingen im Gäu – Freudenstadt
- Pritzwalk – Kyritz – Neustadt (Dosse)
- Hennigsdorf – Neuruppin – Wittstock – Wittenberge

Das soll aber nicht heißen, dass solche Erfolge nur auf dem flachen Land möglich sind. Auch Strecken in Ballungsräumen bieten noch viele Möglichkeiten wie an der Strecke Karst – Neuss – Düsseldorf – Mettmann gut zu sehen sind. Dort messen sich die Fahrgastzahlen in Zehntausenden pro Tag.

*Zwischenfazit: Bisherige Investitionen selbst in Milliardenhöhe in Fernstrecken mit Höchstgeschwindigkeiten von 300 km/h bescheren der Bahn keine relevant größeren Verkehrsmengen und damit Einnahmen. Viel wichtiger ist der Regionalverkehr, da hier weit mehr Menschen ihre Verkehrsbedürfnisse haben.*

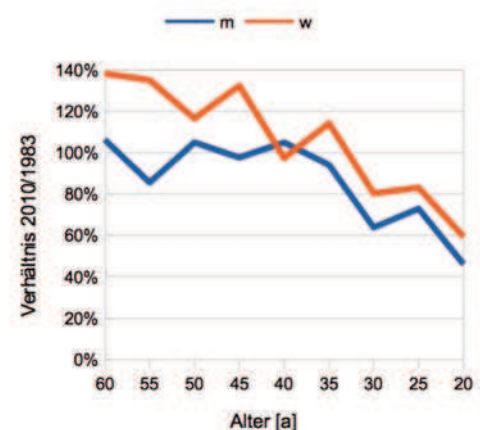
## Demographischer Wandel als Chance

Dabei findet inzwischen eine Art Verkehrswende schon längst statt, wenn auch auf anderem Wege und fast unmerklich. Als Reaktion auf fehlende Alternativen zum Auto ziehen Familiengründer von heute aber auch Ältere verstärkt dorthin, wo die Wege zu den Stätten ihrer Aktivitäten (Arbeit, Freizeit, Einkaufen) kürzer sind und wo es hierfür vernünftige Alternativen zum eigenen Auto gibt. Die Abstimmung findet also wortwörtlich mit den Füßen statt. Schienenanschluss spielt dabei eine wichtige Rolle. Orte ohne Züge haben es deutlich schwerer, Familiengründer davon zu überzeugen, dass sie nicht den ganzen Tag damit beschäftigt sein werden, Ihre Kinder durch die Gegend zu kutschieren.

Das heißt, dass eine Verhaltensänderung schon lange im Gange oder zumindest erwünscht ist und doch wird überwiegend immer noch versucht, diese neuen Verkehrsbedürfnisse mit den Rezepten und Angeboten von früher zu befriedigen. Die Fixierung der Verkehrspolitik auf den Autoverkehr wird all denen, die aus welchen Gründen auch immer kaum oder gar kein Auto fahren, nicht gerecht. Und

das werden gerade bei den Jüngeren immer mehr. Am anderen Ende der Skala wächst zudem der Anteil der Bevölkerung, der kein oder nur noch eingeschränkt Auto mehr fahren mag.

**PKW Verfügbarkeit in Braunschweig  
Veränderung 1983 bis 2010 nach Geschlecht**



*Autoverfügbarkeit nach Alter; Die Zukunft ist weniger autoorientiert*

## Neue Medien begünstigen Schiene

Dieser Wertewandel in der jüngeren Gesellschaft zeigt sich sehr schön in einem Dialog zweier Kommunalpolitiker neulich im Kreishaus: „Ich zahle meiner Tochter monatlich Geld, mit dem sie sich ein Auto leisten könnte. Doch was macht sie stattdessen? Besorgt sich eine Mitfahrgelegenheit, eine Jahreskarte und das neueste I-Phone.“ „Jaja, das kenne ich“, erwidert der andere, „meiner musste ich den Führerschein geradezu aufdrängeln und als ich ihr dann sagte, dass sie doch nun auch mal fahren sollte, fragte sie doch glatt nur „wohin?“ und wie sie dabei denn twittern sollte.“

Dieses Gespräch offenbart zweierlei, dessen sich Ältere und vor allem Entscheidungsträger erst so langsam bewusst werden. Zum Einen vereinfachen die neuen Medien, z.B. Smartphones, einerseits den Umgang mit komplexen Sachverhalten wie Fahrplänen und zum anderen sind diese

neuen Medien inzwischen oftmals das Ziel an sich. Hinzu kommt die Nutzbarkeit der Zugfahrt für die Nutzung dieser Medien.

*Zwischenfazit: In der zukünftigen Gesellschaft gibt es immer mehr Menschen, die gar kein oder zumindest viel seltener ein Auto nutzen werden. Sei es, dass sie nicht können oder es schlicht nicht mehr für nötig erachten. Hier bietet sich eine Chance für den Schienenverkehr, der hier mit einem bedarfsgerechten Angebot, deutlich zulegen können wird.*

### Kein Auto – Kein Verzicht

Dabei ist ein solcher Lebensstil, der nicht auf Nutzung des Autos basiert keineswegs ein selbstkasteiender Verzicht. Es ist ein Gewinn, wenn vieles von dem, was man machen möchte (Sport, Freunde, Kultur) so nah dran ist, dass man einfach zu Fuß oder mit dem Fahrrad dorthin und auch wieder zurück kommt. Noch besser ist es, wenn man dann für diese Wege unterschiedliche Möglichkeiten hat, die man möglichst auch kombinieren kann. Hin zur Geburtstagsfeier zusammen mit Freunden. Klar, geht auch mit dem Auto, wenn man so wenig Freunde hat, dass sie alle reinpassen. Aber wie ist es mit dem Weg zurück? Ist doch doof, wenn man seine Rückfahrt verschieben muss, nur weil man auf die gemeinsame Rückfahrt angewiesen ist. Hin mit den Freunden in der Bahn und zurück individuell mit der Bahn oder warum nicht auch mit dem zuvor mitgenommenen Fahrrad? Das macht doch viel mehr Spaß.

*Zwischenfazit: Die Kombination verschiedener Verkehrsmittel ermöglicht einem viel mehr Freiheit bei den Aktivitäten.*

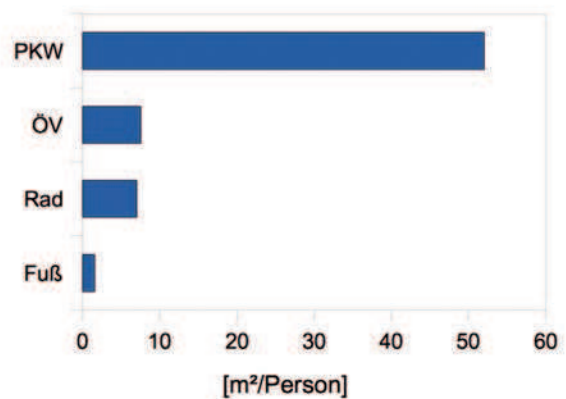
Neue Techniken wie das Elektrofahrrad erweitern hier den Aktionsradius. Nun gelten 10 Minuten als psychologisch wichtige Grenze, so dass der fußläufige Einzugsbereich eines Haltepunktes mit 500 m gerechnet wird. Dadurch fallen Orte oder Stadtteile, die z.B. 3 km vom Bahnhof entfernt sind, als unattraktiv heraus. Mit einem Fahrrad bei 15 km/h kommt man dieser Grenze mit 12 Minuten schon sehr nahe. Ein Elektrofahrrad erlaubt es auch Schwächeren selbst in dreidimensionalem Gelände mit 25 km/h ohne Schwitzen zu fahren. Damit schrumpft die Zeit auf knapp 8 Minuten und so rutscht selbst diese Distanz unter die psychologische Barriere. Ein Auto kann diese Fahrzeit nur

noch um wenige Minuten reduzieren. Hier wirkt der Effekt, dass der gewonnene Zeitvorteil pro km mit steigender Geschwindigkeit deutlich sinkt. 3 km statt 0,5 km heißt vergrößert den Einzugsbereich auf das 36-fache.

*Zwischenfazit: Fahrräder oder auch Elektrofahrräder ermöglichen Schienenverkehren ein viel größeres Einzugsgebiet, ohne dass man dafür einen Zubringerverkehr z.B. durch Busse umständlich und teuer organisieren muss. Es reichen vernünftige Wege und Abstell- bzw. Mitnahmemöglichkeiten. B+R = Bike & Ride*

Inzwischen haben so viele Menschen mit gutem Einkommen das Leben „in der Nähe“ als lebenswert erkannt, dass es in entsprechenden Lagen zu deutlichen Aufwertungen der Immobilien kommt. Im Extremfall kommt es dabei sogar zu massiven Verschiebungen der Bevölkerungsstruktur („Gentrifizierung“). Auch hier zeigt die fehlende Verkehrswende Wirkung. So sehr, dass inzwischen Kommunen mit rigiden Bauvorschriften versuchen gegenzuhalten.

### Platzbedarf des fließenden Verkehrs



*Platzbedarf PKW im Vergleich zu Straßen- und Eisenbahn (Müller, 1999)*

*Zwischenfazit: Der Autoverkehr ist nicht nur wegen der Emissionen problematisch. Auch der Platzverbrauch, der sich selbst bei einer Umstellung des Antriebes alleine nicht ändert, überfordert und (zer)stört attraktive Wohnlagen.*

Die bis hierher dargestellten Hintergründe kann man wie folgt zusammenfassen:

- Die Energiewende erfordert eine Verkehrswende
- Die Energiewende zeigt, dass selbst große Investitionen gewinnbringend finanziert werden können
- Die Energiewende hat dabei die objektorientierte Bürgergemeinschaften als Investoren gefunden
- Wasserstoff ist eine der erfolgversprechendsten Wege, regenerativ erzeugten Strom zu speichern
- Wasserstoff kann zum Antrieb von Fahrzeugen genutzt werden.
- Die Schiene bietet weit mehr Möglichkeiten, den Einsatz regenerativer Energie im Verkehrsbereich voranzubringen
- Bislang wurde Verkehrspolitik im Schienenbereich vielfach am Bedarf vorbei gemacht
- Gesellschaftliche Umbrüche begünstigen den Schienenverkehr
- Die Kombination verschiedener Verkehrsmittel ermöglicht viel mehr Freiheit bei den Aktivitäten.
- Die Kombination Fahrrad - Schiene (B+R) bietet viel mehr Möglichkeiten
- Diese Kombination (Umweltverbund) wertet das Wohnumfeld und die Immobilien deutlich auf

Daraus folgt, dass zukünftig nicht mehr nur linear gedacht werden kann, um ein Problem für sich alleine genommen zu lösen. Vielmehr muss mehrgleisig vorgegangen werden um endlich Projekte wasserstoffelektrischer Züge im attraktiv verknüpften Regionalverkehr aufs Gleis zu setzen.

### Prototyp und Pilotbetrieb in Niedersachsen

Zuerst wäre dafür ein Prototyp notwendig. Da ein moderner Triebwagen neu rund 2,5 Mio. € kostet, bietet es sich hier an, vorerst auf ein älteres Modell zuzugreifen. Zu diesem Zweck hat die Schienenflotte GmbH die beiden sogenannten VT686 erworben. Diese sind zwar inzwischen 50 Jahre alt, aber sehr robust.



Foto: Nessel & Blatt

Diese beiden VT686 sind bis Ende 2010 im regulären Nahverkehrseinsatz unterwegs gewesen. 1995 waren sie von ihrem ursprünglichen Akkubetrieb (Die heute so gefeierte Elektromobilität gab es auf der Schiene schon gleich nach dem Krieg) auf dieselelektrischen Antrieb umgebaut worden. Ein Dieselmotor treibt einen Generator an, der den Strom für die vier Fahrmotoren zu je 100 kW erzeugt.

Aus eisenbahnrechtlichen Gründen bietet sich die Strecke Rinteln - Stadthagen an, auf der seit 1962 nur noch gelegentlicher Personenverkehr stattfindet. Diese von der Hauptstrecke Ruhrgebiet - Hannover - Berlin abzweigenden Strecke wurde, wie so viele, ein Opfer der Stilllegungswelle in der Zeit, als eben noch alles autoorientiert dachte. Inzwischen werden sich aber immer mehr Verantwortliche dessen bewusst, dass sie zu den demographischen Verlierern gehören werden, sollten sie nichts für ihre Anbindung tun. So ist auf rege Unterstützung aus der Region zu hoffen. Dabei handelt es sich keineswegs um eine arme und leere Region auf dem „platten Land“. An der Strecke wohnen immerhin über 60 Tsd. Einwohner.

Ziel dieser ersten Stufe ist es, einen Prototypen mit wasserstoffelektrischem Antrieb nicht nur zu testen, sondern auch für den regulären Einsatz über zwei Jahre einzusetzen. Erste Rechnungen zeigen, dass die rund 200.000 l Diesel, die für den Betrieb nötig wären durch rund 1,6 GWh Strom aus regenerativer Energie ersetzt würden. Bei einem Dieselpreis von 1,25 €/l und einem Strompreis von 3 ct/kWh, wie er zu Überschusszeiten erhältlich wäre, reduzieren sich die Energiekosten von einer Viertelmillion Euro auf ganze 50.000 €.

Nun reichen 200.000 €/a Ersparnis nicht gleich, um die Investitionskosten von rund 4 Mio. € für den Umbau des Triebwagens und die Installation einer entsprechenden Wasserstofftankstelle mit Elektrolyseanlage zu tätigen. Entscheidend ist hier aber der Trend. Während Brennstoffzellen und Elektrolyseanlagen heute noch teure Einzelstücke sind, deren Preis im Zuge einer Serienfertigung noch deutlich sinken wird, ist die weitere Preissteigerung des Dieselmotors offensichtlich. Das heißt, die Förderung für ein Startprojekt wäre die Investition in eine zukunfts-trächtige und auch wirtschaftliche Technologie. Eine Zahl zum Vergleich: Die Ersparnis gegenüber dem heutigen Dieselpreis ist gut ein Drittel höher als die für den Betrieb nötigen Personalkosten.

Hinzu kommt, dass solche Wasserstoffstationen auch an anderen Fahrzeugen zur Verfügung stehen könnten. So wäre das Betriebswerk in Rinteln in der Nähe der viel befahrenen A2. Wenn dann nach den zwei Jahren sich der Einsatz von Brennstoffzellen bewährt haben wird, sollen die Erfahrungen genutzt werden, um neue, moderne Triebwagen damit auszustatten und in ein umfassendes Konzept einzubinden.



Moderner Nahverkehrstriebwagen LINT 41 von Alstom. Hergestellt in Niedersachsen (Foto: H. Busche)

### Kombiniertes Startprojekt in Schleswig-Holstein

Ein Standort für eine solche zukunftsgerichtete Investition sollte also folgende Punkte vereinen:

1. Lage inmitten starker Produktion regenerativer Energie
2. Nähe zu einer viel befahrenen Straße, um später als Tankstelle für PKW und LKW zu dienen
3. Standort eines logistischen Zentrums

4. Eine zu erneuernde Busflotte, da im Busbereich bereits Erfahrungen vorliegen
5. Knotenpunkt mehrerer Schienenstrecken, die mit Triebwagen befahren werden, um für eine gute Grundauslastung zu sorgen
6. Eine der Schienenstrecken sollte derzeit nicht im Betrieb aber für eine Reaktivierung geeignet sein, um als Referenz- und Teststrecke eingesetzt werden zu können

Neumünster, rund 80.000 Einwohner, direkt am Schnittpunkt der A7 mit der B205 und zentraler Schienen- und Logistikknoten inmitten von Schleswig-Holstein. Dieses Land hat jetzt schon soviel Energie, dass im von Neumünster gerade mal 60 km entfernten Hemmingstedt bei Heide (Holst.) bereits inmitten zahlreicher Windparks geplant wird, Wasserstoff aus überschüssiger Windenergie in unterirdischen Kavernen zu speichern und in der chemischen Industrie einzusetzen.

In Neumünster wird der Stadtbusverkehr 2015 neu auszu-schreiben sein, da die derzeitigen Verträge bis dann laufen werden. Zu dem Zeitpunkt werden auch schon mindestens zehn der gut 20 Busse zehn Jahre alt sein (Stadtbus, 2012), so dass eine Erneuerung anstünde. Der Betriebshof des Unternehmens liegt direkt an der Schiene nach Heide (Holst.) Ebenfalls direkt an einer Schienenstrecke liegen das Kraftwerk der Stadtwerke Neumünster und das Ausbesserungswerk der Deutschen Bahn AG. Hier bündeln sich Kompetenzen mit Gelegenheiten.

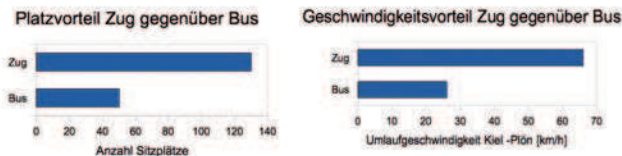
Von Neumünster gehen gleich sieben Schienenstrecken aus, von denen drei elektrifiziert sind (nach Flensburg, Kiel und Hamburg). Auf den Strecken Richtung Heide, Bad Oldesloe und Norderstedt kommen Dieseltriebwagen zum Einsatz. Richtung Kiel verkehren diese sogar unter dem Fahrdraht.

Die siebte Strecke Richtung Ascheberg - Plön wird seit 1985 nicht mehr im Personenverkehr bedient. Heute quält sich der Überlandbus eine Stunde lang für die knapp 40 km, für die ein moderner Schienenverkehr ganze 25 Minuten benötigen würde.

Diese Fahrzeit bedeutet aber nicht nur höhere Attraktivität in der Konkurrenz zum PKW, sondern auch einen Produktivitätsvorteil. Alleine für den heutigen Grundfahrplan werden drei Busse benötigt, was ein Triebwagen alleine schaffen würde. Hinzu kommen weitere drei Busse, die zum



Teil zeitgleich fahren, um überhaupt genügend Platz für die Schüler bieten zu können. Auch hier bietet ein Triebwagen naturgemäß Vorteile.



*Produktivitätsvorteil Triebwagen gegenüber Bus; Zweieinhalbmal so schnell und zweieinhalbmal soviel Platz, d.h. man benötigt weit weniger Triebwagen als Busse für die gleiche Verkehrsmenge*

Dies zeigte sich besonders bei der Strecke Richtung Bad Oldesloe. Diese war bis Bad Segeberg im Jahre 1984 stillgelegt worden, wurde aber 2002 wieder reaktiviert. 1.200 Fahrgäste pro Tag hatte man prognostiziert und daraufhin den Betrieb für 2.000 ausgelegt. Gekommen sind aber 3.000, so dass man lange Zeit Busse parallel schicken musste, um der Fahrgastmassen überhaupt Herr zu werden. Inzwischen verkehren die Züge zu Spitzenzeiten in Doppeltraktion, d.h. es werden einfach zwei Triebwagen zusammengekoppelt, so dass nun alle Fahrgäste den höheren Komfort des Schienenverkehrs genießen können. Diese Doppeltraktion kostet lediglich einen zweiten Triebwagen, nicht aber einen zweiten Fahrer.

Da im Gegensatz zum Busverkehr beim Schienenverkehr die Personalkosten nur eine untergeordnete Rolle spielen, sollte bei der Strecke Richtung Plön gleich vorgesehen werden, zumindest zeitweise im Halbstundentakt zu verkehren. Dadurch hätten die Kunden mehr Flexibilität bei der Wahl ihrer Abfahrtszeit, was auch Wartezeiten deutlich verkürzt. Zudem läuft ein Halbstundentakt deutlich pünktlicher, da auf verspätete Anschlusszüge nicht mehr gewartet werden muss.

In Wankendorf als Mitte der Strecke entsteht dadurch ein Knoten, der die Anbindung von Zubringerbussen ideal ermöglicht. Diese können, da sie ja nun nicht mehr dem durchgehenden Verkehr Neumünster - Plön dienen müssen, sich nun darum kümmern als Bürgerbus umliegende Gemeinden anzubinden. Dabei böte sich sogar ein

Haustürservice an, um gerade den Schwächeren eine Chance zu bieten, am öffentlichen Leben teilzunehmen. Zusätzlich ist auch Fahrradinfrastruktur samt Ladestationen zu schaffen.



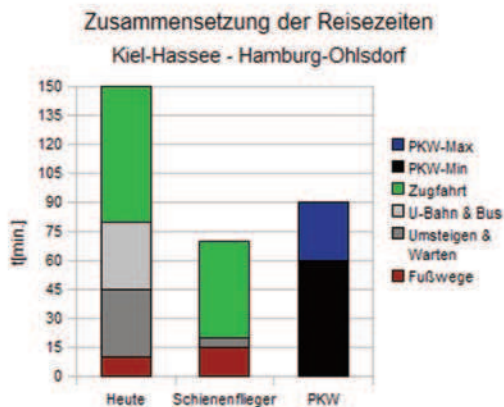
*Bahnhof Wankendorf mit modernem Triebwagen (Photo: peter Knoke anlässlich einer Sonderfahrt 1996); Hier könnte ein lokaler Knotenpunkt entstehen, der die umliegenden Gemeinden mit einbindet (Foto: H. Busche)*

Zusammen mit dem Busverkehr in Neumünster und den anderen angrenzenden Schienenstrecken ergibt sich hier ein rundes Bild für den Einstieg in die Verkehrswende zusammen mit der Energiewende.

### Was ist zu tun? Das Denken andersherum

Bisher wurde sehr infrastrukturlastig gedacht. Es wurden Projekte aufgelegt und dann überlegt, wie diese die Verkehrsbedürfnisse beeinflussen. Dabei spielten oftmals technische Spitzenleistungen insbesondere in punkto Höchstgeschwindigkeit eine größere Rolle als der Nutzen für die Bürger. Man sollte lieber erst schauen, wo denn die Bedürfnisse und Zeitverluste liegen. Dabei kommt man im Schienenverkehr oftmals zu der scheinbar überraschenden Erkenntnis, dass die Wege zum und vom Bahnhof viel mehr Potential zur Beschleunigung der Reisezeit von Haustür zu Haustür bieten, als die Spitzengeschwindigkeit des Fahrzeuges. Dieses zeigt sich beispielsweise in der Anbindung von Schleswig-Holstein an die nördlichen Zentren in und um Hamburg. Oftmals sitzt man länger auf der Wartebank sowie in Bussen und U-Bahnen als im eigentlichen Zug. Die ununterbrochene Zugfahrt an sich ist ja angenehm nutzbar

(lesen, entspannen, essen oder wenn es sein muss: arbeiten). Doch was nützt das, wenn die nicht nutzbaren Wege zum und vom Bahnhof länger dauern als die Zugfahrt selbst bzw. als die gesamte Fahrt mit dem Auto?

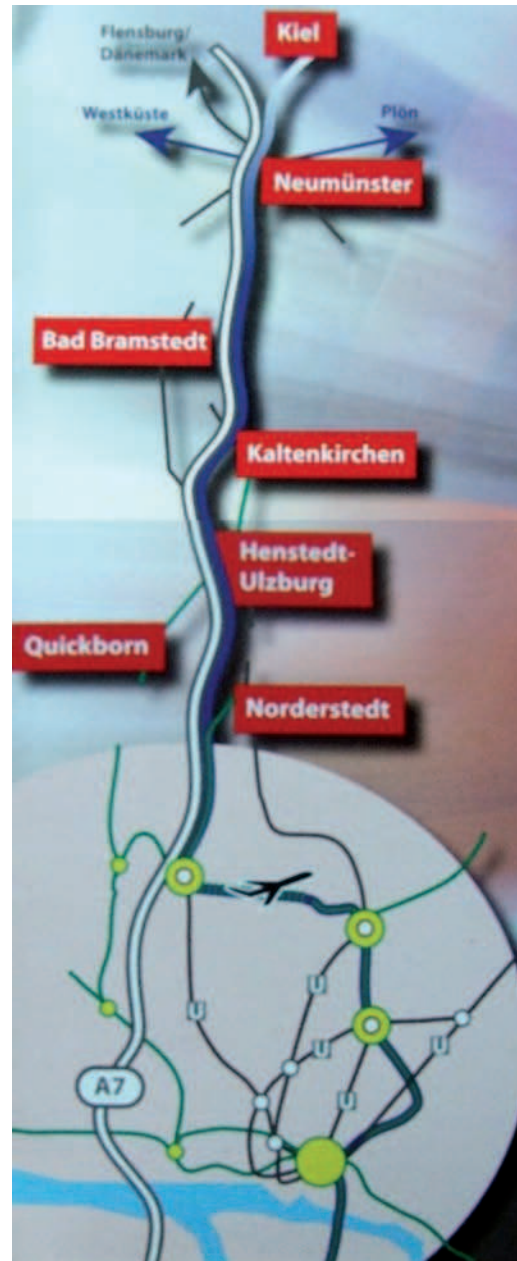


Zusammensetzung der Fahrzeiten eines typischen Kieler Wohngebietes mit dem nördlichen Hamburger Zentrum bei Ohlsdorf; Die wahren Zeitverluste entstehen vor und nach der Zugfahrt. Direkte Verbindungen ohne Umsteigen bringen viel mehr, als die Erhöhung der Geschwindigkeit

Hier gilt es anzusetzen. Das Problem dieser Verbindungen ist nicht die Höchstgeschwindigkeit der Züge (160 km/h) sondern der historisch bedingte Umweg über Elmshorn. Mitte des vorletzten Jahrhunderts, als diese Bahn entstand, war der Herzog von Holstein zugleich König von Dänemark. Und dieser wollte, dass die Bahn von Kiel nach Altona, das damals noch nicht zu Hamburg gehörte, eben über Elmshorn führt, um so den eigenen Hafen in Glückstadt als Alternative zu Hamburg zu stärken.

Die Geschichte verlief aber nunmal anders. Hamburgs Hafen ist bedeutender als je zuvor, auf der direkten Achse gen Norden entstand ein Flughafen sowie zahlreiche Zentren und Altona ist längst schon ein Teil von Hamburg. So kommt es, dass diese einstmals fortschrittliche Linienführung nun ein Hindernislauf durch gleich zwei Engpässe ist, der zudem wesentliche Ziele in Hamburg links liegen läßt. Und es ist ja nicht nur Hamburg. Auch die Region „Nordgate“ von Neumünster bis Norderstedt ist von hoher Wirtschaftskraft geprägt. Warum wohl verläuft die A7 entlang

dieser Achse und warum hat sie so viele Kunden? Sicher, es gibt mit der AKN (Eisenbahn Altona Kaltenkirchen Neumünster AG) eine gutes lokales Schienenangebot entlang dieser Achse. Aber nur im Nahverkehr. Man kommt sehr gut von Ort zu Ort, aber schon Fahrten von 30 km dauern doch zu lange.



Der neue Weg: Der Schienenflieger verknüpft schnellen Regionalverkehr mit dem Nahverkehr der Metropole

Setzt man sich nun einmal hin und überlegt wieviele von wo nach wo fahren wollen und verknüpft die infrastrukturellen Gegebenheiten ideal miteinander, so entsteht das

Bild eines schnellen Regionalverkehrs verknüpft mit dem guten und dicht getakteten Nahverkehr. Ein Netz von Stadtteilhalten verteilt über die Hansestadt, bringt die Menschen entweder direkt ans Ziel oder lässt sie U- und S-Bahnen sowie Metrobusse einfacher erreichen. Meist an den Enden, wo sie einfacher zu verstehen sind als am überfüllten Hauptbahnhof. So werden nicht nur die überfüllten Innenstadtabschnitte entlastet, sondern es steigt auch der Komfort, wohingegen die Reisezeit sinkt.

Wichtig sind nicht die technischen Details sondern die Grundprinzipien, die das Leben einfacher machen – Das Prinzip Schienenflieger:

- Einsteigen, wo man ist
- Ankommen, wo man hinmöchte
- Wenn schon umsteigen, dann einfach
- Zehn Minuten sind genug, wir warten nicht mehr länger
- Nie wieder einen Fahrplan lesen müssen

Vergleicht man nun ein derartig verbessertes Gesamtsystem, stellt man fest, dass man in vielen Verbindungen auf der Schiene Reisezeiten und Komfort bieten kann, die dem PKW ebenbürtig und oftmals auch überlegen sind. Wenn man aber das erreicht, dann kommen auch die Fahrgäste und bringen Geld mit. Entscheidend ist hier, dass sie es nicht nur im Nahverkehr bis z.B. 20 km tun, sondern auch im Regionalverkehr von 100 oder gar 200 km Länge. Dann steigt im Regionalverkehr die Produktivität der Züge und die Kosten sinken. Zudem sind die Kunden bereit, bei einem guten Angebot mehr für die Fahrkarte zu bezahlen.

### Schneller ans Ziel – Ein Gewinn für alle

Gewinnbringender Regionalverkehr ist undenkbar? Genau aber das wird in Oslo schon gemacht. Dort wurde die 50 km lange Verbindung zum Flughafen so gut gemacht (19 Minuten Fahrzeit, Zehnminutentakt, einfacher Tarif), dass die Fahrgäste in derartigen Massen kamen, dass man die ursprünglich dreiteiligen Triebzüge um einen weiteren Wagon erweitern musste. Über 15.000 Fahrgäste täglich sorgen für rund 20 Mio.€ Gewinn im Jahr. (Flytoget, 2011)

Fazit: Die Energiewende zeigt, wie mit Gewinn ein ganzes System umgestülpt werden kann. Die Frage der Energieversorgung hat massive Auswirkungen auf das Verkehrssystem

der Zukunft. Nicht nur rein technisch im Antrieb sondern auch in der Struktur an sich. Eine Verkehrswende hin zum Umweltverbund aus Schiene, Bus, Fahrrad ist nötig. Diese Verkehrswende hat teilweise schon in einem veränderten Verkehrsverhalten begonnen, bedarf aber stärkerer Zugkraft mit einem Antrieb aus Sicht der Nutzer. Lassen Sie uns gemeinsam Konzepte weiterentwickeln und voranbringen. Sichern Sie sich schon jetzt einen Sitzplatz im Schienenflieger: Kopiloten gesucht.

Schienenflieger KG/Schienenflotte GmbH  
 - Dr. Holger Busche -  
 Ellernstraße 41  
 30175 Hannover  
 pilot@schienenflieger.de  
 www.schienenflotte.de

### Literaturverzeichnis

- age, 2006: „Energieflussdiagramm 2006“; [www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de), zuletzt gesehen 2009
- ApS, 2010: „Stadt Land Schiene“ - Allianz Pro Schiene; Berlin, 2010; <https://www.allianz-pro-schiene.de/publikationen/stadt-land-schiene/>; zuletzt gesehen am 12.07.2012
- ApS, 2012: Allianz Pro Schiene; 2012; <https://www.allianz-pro-schiene.de/>; zuletzt gesehen im Juni 2012
- Flytoget 2011: AARsreport 2011 - Flytoget AS, Oslo, 2012
- Müller, 1999: Müller Städtebau, S. 254, Stuttgart, 1999
- Sprit, 2012: Spritpreise - historische Entwicklung" - <http://www.spritkostenrechner.de/spritpreise/benzinpreisentwicklung/>; zuletzt gesehen am 12.07.2012
- Stadtbuss, 2012: [http://www.stadtbuss2.de/magazin/m\\_fahrzeuge\\_erdgas.html#sh](http://www.stadtbuss2.de/magazin/m_fahrzeuge_erdgas.html#sh); zuletzt gesehen Juni 2012