

# Erstaunliche Wahrheiten über Solare Mobilität

von Andreas Manthey und Roland Reichel, bsm

Statt auf „unbequeme Wahrheiten“ beim Klimaschutz, dem (energetisch unsinnigem) Verbrennen von Öl für Mobilität und der Energieverschwendung hinzuweisen, möchte der bsm positive Signale setzen und veröffentlicht daher hier erstmalig in Deutsch die „Erstaunlichen Wahrheiten über Solare Mobilität“:

Zum Schutze des Klimas und um die Abhängigkeit vom ausländischen Öl zu reduzieren, werden verschiedene Antriebskonzepte diskutiert. Die Unterschiede, die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Lösungen sind nicht immer ausreichend bekannt. Es gibt aber einige erstaunliche und erfreuliche Wahrheiten über umweltfreundliche und nachhaltige Mobilität:

## 1. Wirkungsgrad

Elektrische Antriebe haben Wirkungsgrade von 85 bis 95%. Dagegen liegen die Wirkungsgrade im Alltagsbetrieb von Verbrennungsmotoren im Auto nur bei 5 bis 20 % !

**Elektroantriebe sind die effizientesten Antriebe auf dem Markt.**

## 2. Energie aus Landnutzung

Für eine zur Verfügung stehende Fläche von einem ha = 10.000 Quadratmeter (100 m x 100 m) sollen diese Nutzungsmöglichkeiten verglichen werden:<sup>4</sup>

**Pflanzenöl:** Anbau von Raps und Nutzung von reinem Rapsöl in angepassten Dieselmotoren ergeben km-Leistungen bis ca. 20.000 km pro Jahr.<sup>5</sup>

„**Biomass to liquid**“, als die Nutzung der gesamten Biomasse von entsprechenden Pflanzen, kann bis zu 60.000 km Fahrleistung pro Jahr erbringen, z.B. mit Ethanol.

Über **Biogas** und Nutzung der gesamten pflanzlichen Rohstoffe können bis zu 67.000 km Fahrleistung pro Jahr erreicht werden.

**Photovoltaische Solaranlagen** auf der gleichen Fläche „ernten“ selbst in unseren Breitengraden so viele kWh, dass damit Elektroautos bis zu 3 Millionen km pro Jahr fahren könnten.

**Windkraftanlagen** „ernten“ pro Fläche nochmal ein Vielfaches mehr an Strom und würden daher noch mehr km Leistung für Elektroautos ergeben.

Bei Solar- und Windkraftanlagen steht zumindest ein Teil der Fläche weiterhin für eine landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung.

<sup>4</sup> Obwohl Wasserkraftanlagen einen erheblichen Beitrag zur Energieversorgung von Elektroautos liefern können (z.B. fast 100% in Norwegen), sind sie in den Flächenvergleich nicht einbezogen. Der Flächenbedarf von Wasserkraftanlagen ist zu schlecht erfassbar und vergleichbar.

<sup>5</sup> Der Flächenverbrauch von Biodiesel (aus Pflanzenöl) ist noch höher, weil bei der Weiterverarbeitung Verluste entstehen. Biodiesel aus Schlachtabfällen oder sonstigen landwirtschaftlichen Abfällen ist hier vom Flächenbedarf nicht vergleichbar. Die erzielbaren Energiemengen aus diesen „vernünftigen“ Quellen sind jedoch bei weitem nicht bedarfsdeckend.

**Energieeffiziente Elektrofahrzeuge mit Stromversorgung aus Solar- oder Windkraft ermöglichen 50 bis 100 mal höhere km Leistungen pro genutzter Fläche als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren und Bio-Treibstoffen.**

## 3. Die Frage nach Brennstoffzellen

Wasserstoff ist keine Primärenergiequelle. Daher müssen Brennstoffzellen mit Wasserstoffspeichern verglichen werden mit Batterien. Die Antriebsart der Fahrzeuge ist in beiden Fällen elektrisch.

Vergleicht man zwei gleiche Fahrzeuge, eines mit Batterie als Speicher und eines mit einem Brennstoffzellen/Wasserstoff-Speicher System, so braucht das Fahrzeug mit Wasserstoffversorgung bis zu 4 (vier) mal mehr elektrische Energie pro km. Die Gesamtenergiebilanz der mehrfachen Umwandlung von Elektroenergie zu Wasserstoff, dann die Kompression oder Kühlung, dann die Umwandlung in der Brennstoffzelle zurück zu elektrischer Energie ergibt wesentlich höhere Verluste als die Speicherung in Batterien.

**Die Speicherung elektrischer Energie in Batterien ist vom Wirkungsgrad her mindestens zwei- bis dreimal besser als die Umwandlung von elektrischer Energie in Wasserstoff, Speicherung und Rückumwandlung in elektrische Energie.**

## 4. Verbrauchsminderung von 60% bei Mineralöl sofort möglich

Eine Studie der DGS/bsm hat kürzlich gezeigt, dass Energieeinsparungen bei PKWs von 40 bis 60 % möglich sind, wenn:

- alle kleinen Fahrzeuge rein elektrisch fahren würden
- alle Mittelklassefahrzeuge „Plug-In Hybrid-elektrisch“ fahren würden (rund 60 bis 100 km elektrische Reichweite, danach mit Verbrennungsmotor-Unterstützung)
- und alle Oberklassefahrzeuge weiterhin mit Verbrennungsmotoren arbeiten

Der Stromverbrauch würde dabei nur um 5 bis 10 % ansteigen (Studie „Plug-In Hybrids“ – Studie zur Abschätzung der CO<sub>2</sub>-emissionen im PKW Verkehr, Tomi Engel, Dr. Hut Verlag München)

**Eine Energieeinsparung von 40 bis 60 % kann mit vorhandener Technik für Elektroautos und Hybridfahrzeuge unmittelbar verwirklicht werden.**

## 5. Leistungsfähige Batterien sind bereits vorhanden

Mit heute vorhanden Lithium Batterietechnologien könnten Elektrofahrzeuge Reichweiten von 500 km pro Ladung erreichen. Für Anwendungen mit Reichweiten bis 100 km pro Ladung wären die Batteriesätze leichter und billiger. Trotzdem sind bis heute die Lithium Batterien die teuerste Komponente der Elektrofahrzeuge. Eine Massenfertigung zeichnet sich ab, die wahrscheinlich zu deutlich geringeren Kosten führen wird.