

# 2 Standardpunkt

Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland



**Für eine zukunftsfähige  
Elektromobilität:**

**umweltverträglich  
erneuerbar  
innovativ**

September 2009

# Inhalt

Einleitung	3
1 Viel mehr Kilometer pro kWh – Energieeffizienz als oberstes Ziel der Autotechnik	5
2 Woher kommt der Strom für das Elektroauto?	8
3 Elektromobile und erneuerbare Energiewirtschaft: vehicle to grid	9
4 Elektroautos als Teil eines Gesamtkonzepts	10
5 Energiepolitische Konsequenzen und Forderungen des BUND	11

# Einleitung

Der BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland sieht in der forcierten Entwicklung und dem Einsatz von netzstrombasierten Elektrofahrzeugen – als reine Elektrofahrzeuge oder als sogenannte »Plug-In-Hybride«<sup>1</sup> – eine mögliche Option, um im Verkehrssektor gegenüber Verbrennungsmotoren eine höhere Energieeffizienz zu erreichen. Dies bedeutet auch verringerte CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen sowie eine größere Unabhängigkeit vom Erdöl. Auch gegenüber Antrieben auf Basis von Wasserstoff und Brennstoffzellen besitzen Elektroantriebe hinsichtlich Realisierbarkeit und Effizienz deutliche Vorteile.

Voraussetzung für eine positive Bewertung von Elektromobilen ist, dass die Betankung solcher Fahrzeuge mit Strom aus zusätzlichen erneuerbaren Energie-Anlagen erfolgt. Das Elektroauto darf nicht zum Kohle- oder Uran-Fahrzeug werden. Nur wenn Elektroautos mit zugebauten regenerativen Energien betankt werden, können sie einen deutlichen Beitrag zur Ressourcenschonung und zu mehr Unabhängigkeit von fossilen Ressourcen leisten. Entscheidend ist die Betrachtung der Gesamtökobilanz unter Einschluss des Ressourcenverbrauchs. Diese wird nur positiv ausfallen, wenn Elektromobilität nicht für Zweit- oder Drittautos in den Städten sondern für die Substituierung der heutigen ineffizienten Pkw genutzt werden.

Auch verkehrs- und umweltpolitisch können Elektroantriebe zu positiven Veränderungen beim motorisierten Individualverkehr (Downsizing der Fahrzeuge, Reduktion von Schadstoffen, Lärm und von Fahrgeschwindigkeiten) und zur dringend notwendigen Veränderung der Mobilitätskultur im Bereich des motorisierten Individualverkehrs beitragen. Dies darf nicht von der Notwendigkeit ablenken, auch künftig durch Stärkung des öffentlichen und des nicht-motorisierten Verkehrs Flächenverbrauch und Emissionen zu reduzieren sowie Energieeffizienz und Sicherheit des Verkehrs gravierend zu verbessern.

Längerfristig stellt das Elektrofahrzeug auch eine Möglichkeit dar, als Netzpuffer Regelleistung im Rahmen des Lastmanagements in einer zunehmend auf erneuerbaren Energiequellen basierten Stromerzeugung bereitzustellen.

Der BUND hält Elektromobilität für eine sinnvolle Zukunftsoption,

- wenn die Fahrzeuge effizienter, kleiner und leichter werden,
- wenn der Strom aus zusätzlicher erneuerbarer Energie kommt,
- wenn daher das Elektroauto kein Atom- und Kohle-Auto wird
- und wenn weiterhin der öffentliche Nah- und Fernverkehr Priorität hat.

## Der Verkehr ist nicht »nur« ein Klimaproblem

Der Verkehr steht vor mehreren ökologischen Herausforderungen: Ausstoß von Klimagasen (CO<sub>2</sub>) und Schadstoffen (Ruß und Stickoxide), Verbrauch an Energierohstoffen, Flächenverbrauch und -zerschneidung sowie Lärmemission. Ein ökologisches Hauptproblem des heutigen Straßenverkehrs liegt im Antrieb durch Verbrennungsmotoren, die zudem weitestgehend mit fossilen Energiequellen betrieben werden. Diese Antriebe

- basieren auf begrenzten Ressourcen mit hohem politischen Konfliktpotential (siehe Irakkrieg);
- sind in der Bereitstellungskette ökologisch riskant (Beispiel Tankerunfälle);
- tragen erheblich zum Klimaproblem bei (global zu ca. 20%);
- produzieren vor allem auch umwelt- und gesundheitsschädliche Schadstoffe (Feinstaub: PM10 bzw. PM2,5 und Stickoxide: NO<sub>x</sub>) und
- haben einen niedrigen energetischen Wirkungsgrad.

<sup>1</sup> Kombination aus Elektro- und Verbrennungsmotor mit Auflademöglichkeit an der Steckdose: »to plug in« (englisch): (in die Steckdose) einstecken.

Der BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland sieht eine wesentliche energie- und verkehrspolitische Aufgabe darin, die Klimafolgen und den Ressourcenverbrauch im Verkehr auf einen Bruchteil zu reduzieren bzw. durch nachhaltige Verkehrs- und Antriebssysteme zu ersetzen.

Neben der CO<sub>2</sub>-Minderung sollte die Ressourcenbegrenztheit (Peak Oil) als entscheidender Politik treibender Faktor stärker in den Fokus der Mobilitätspolitik gestellt werden, da sich die Frage stellt, ob 2015, 2020, 2030, geschweige denn 2050 noch genug fossiler Treibstoff verfügbar ist. Denn einerseits versäumten die Industrieländer ihren Ölverbrauch im Verkehr abzusenken, andererseits wächst die Nachfrage in den Schwellenländern stark an. Auch die vor allem durch den Verkehr ausgelöste Gesundheitsgefährdung der Bürger in den Städten durch Schadstoffe und Lärm muss dringend reduziert werden – hier setzt sich der BUND für lebenswerte Städte ein.

Die wichtigsten Schritte einer zukunftsfähigen Verkehrspolitik sind Verkehrsvermeidung und die Verlagerung des Verkehrs auf die umweltverträglichen Verkehrsmittel Bus, Bahn und Fahrrad.

Doch wird es immer auch individuelle, straßengebundene Mobilität geben. Die folgende Analyse untersucht die Rolle, die Elektromobilität im Kontext des verbleibenden motorisierten Individualverkehrs spielen kann.

# 1. Viel mehr Kilometer pro kWh – Energieeffizienz als oberstes Ziel der Autotechnik

**D**ie bisherigen Entwicklungsstrategien der Fahrzeughersteller setzen vor allem auf PS-starke Fahrzeuge, die hohe Beschleunigung und Spitzengeschwindigkeit mit hoher Fahrgast-Bequemlichkeit und Sicherheit der Insassen verbinden. Dies macht verhältnismäßig große, schwere Fahrzeuge notwendig, ausgestattet mit einer zunehmenden Anzahl weiterer energieverbrauchender Bauteile. Hierdurch wurden die in den letzten Jahrzehnten erzielten spezifischen Effizienzgewinne bei den Antrieben zum großen Teil zunichte gemacht.

Wichtig ist deshalb zukünftig eine absolute Priorität für deutlich effizientere Fahrzeugsysteme, welche die gleiche Mobilitätsleistung mit wesentlich weniger Energie- und Ressourceneinsatz erreichen: viel mehr Kilometer pro kWh. Und die damit verbunden deutlich weniger CO<sub>2</sub> pro Kilometer emittieren. Erreichbar ist dies auf zwei Ebenen: durch ein verändertes Fahrzeug-Design und durch andere Antriebe und Antriebsenergien.

Die Steigerung der Energieeffizienz muss über die gesamte Bereitstellungskette von der Primärenergiequelle bis zum Rad gemessen werden (»well to wheel«) also auch die Verluste bei der Energieumwandlung und im Stromnetz einschließen.

## Design-Effizienz

Ein effizienzorientiertes Design zukünftiger Fahrzeugflotten sollte

- aufgrund von Leichtbau und verringerter Höchstgeschwindigkeit ein reduziertes Fahrzeuggewicht bei gleichbleibender Sicherheit aufweisen,
- reduzierte Luft- und Rollwiderstände haben,
- mit Hilfe des Downsizing bei den Hubräumen und der Abkehr vom Trend immer höherer Motorleistungen den Verbrauch mindern und
- wesentlich kleinere und kompaktere Modelle anbieten, die stärker auf die durchschnittlichen Nutzungszwecke konzipiert sind (z.B. zweiseitige Stadtautos).

Wie hoch hier die Potenziale des Downsizing sind, zeigte schon vor zehn Jahren der SMILE von Greenpeace. Das »3-Liter Auto« (100 g/kWh bei Benzin) war mit begrenztem machbarem Aufwand aus einem Serienfahrzeug abzuleiten bzw. umzubauen. Gleiches zeigte das Umweltbundesamt bei der IAA 2007: mit wenigen Maßnahmen wie geringerem Gewicht und besserem Motormanagement brachte man mit einfachen und preiswerten Mitteln einen VW Golf von 173 g/km auf einen Wert knapp über 130 g/km.

Dies zeigt, dass das Ziel einer Halbierung des Energieverbrauchs nicht nur im Bereich Heizung und Strom mit machbaren und wirtschaftlichen Mitteln möglich ist. Auch im Verkehrsbereich muss der Flottenverbrauch bei Neuwagen innerhalb von zehn Jahren um die Hälfte reduziert werden.

Wichtig dabei ist, dass designbedingt erreichbare Effizienzgewinne jeglichem Antrieb und jeglichem Kraftstoff zugute kommen.

## Antriebs-Effizienz

Weitere Effizienzgewinne können durch effizientere Antriebe und Antriebsenergien erreicht werden.

### a) Verbrennungsmotor fossil betrieben (Benzin / Diesel / Gas)

Die Effizienzpotenziale moderner Motoren werden bei deutschen Herstellern bisher nur bei Dieselmotoren mit einer Verbrauchsminderung von bis zu 30% in Modellreihen wie »Blue Motion« von Volkswagen oder »Efficient Dynamics« von BMW eingesetzt. BMW hat damit nach Angaben des Kraftfahrtbundesamtes bei den in Deutschland verkauften neuen Pkw 2007 und 2008 die Werte um 30 g abgesenkt (allerdings eröffnen die Testverfahren zur Ermittlung der Verbrauchswerte einige Manipulationsmöglichkeiten). Mit Hilfe optimierter, direkt einspritzender Ottomotoren lassen sich die Emissionen um 20% absenken. Der Einbau einer Start-Stopp-Automatik in Verbindung mit einem »milden Hybriden« – mit Umwandlung der kinetischen Brems-

energie in Strom (Rekuperation) – und deren Zu-Speisung z.B. bei der Beschleunigung, kann Verbrauch und CO<sub>2</sub>-Emission um bis zu 20% reduzieren. Durch Erdgas/Autogas ist keine wesentliche Effizienzverbesserung gegenüber herkömmlichen Verbrennungsmotoren zu erwarten. Bei Pkw geht allerdings mindestens 70% der eingesetzten Energie als Abwärme ungenutzt in die Atmosphäre. Bei Ottomotoren werden nur 20 bis 25% der Wärmeenergie des Kraftstoffs in mechanische Energie umgewandelt, bei Dieselmotor beträgt dieser Anteil ca. 40%.<sup>2</sup>

#### **b) Verbrennungsmotor mit Agrotreibstoffen betrieben**

Bei diesen Treibstoffen ändert sich das technische Hauptprinzip des Antriebs nicht. Analog gilt der hohe Umwandlungsverlust auch für die gesamte Palette der aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugten Agrotreibstoffe (z.B. Agrodiesel, Agroethanol, Pflanzenöl und BtL/»Sunfuel«, ferner auch Agrogas).

Das wesentliche klimapolitische Effizienzpotential von Agrotreibstoffen liegt deshalb außerhalb des Antriebes und basiert auf den nachwachsenden Rohstoffen. Die hierdurch erreichte etwas verbesserte Klimabilanz wird aber zu wesentlichen Teilen durch den Energieeinsatz und Verluste in der Bereitstellungskette wieder aufgefressen.

Darüber hinaus sprechen aus BUND-Sicht energiepolitisch gegen Agrotreibstoffe als Problemlösung

- die begrenzten landwirtschaftlichen Flächenressourcen, die bei weitem nicht ausreichen, um den Treibstoffdurst des heutigen Verkehrs zu befriedigen;
- die daraus folgenden zusätzlichen Risiken durch Importe zu Lasten von Regenwäldern und Nahrungproduktion;
- die Konkurrenz zur Nutzung im Wärme- und Strombereich sowie als Produktionsgrundstoff.<sup>3</sup>

Grundsätzlich lehnt der BUND außerdem den Einsatz der Gentechnik beim Anbau der nachwachsenden Rohstoffe für Agrotreibstoffe ab.

#### **c) Wasserstoff/Brennstoffzelle**

Die oben genannten Probleme der Verbrennungsmotoren gibt es bei Brennstoffzellenfahrzeugen nicht. Unter der Voraussetzung, dass der Wasserstoff mit Hilfe erneuerbarer Energien erzeugt wird, ist der theoretische Wirkungsgrad deutlich höher und die Klimabilanz besser. Die wesentlichste Entwicklungsvariante ist die Nutzung von Wasserstoff in Brennstoffzellen zur Stromerzeugung für Elektromotoren.

Hauptkritikpunkte des BUND sind energiepolitisch aber

- die derzeit vorgeschlagenen Wege zur regenerativen Erzeugung ausreichend großer Wasserstoffmengen setzen völlig neue, stark zentralisierte und aufwändige Erzeugungsstrukturen voraus;
- auch die Versorgungsinfrastruktur wäre aufwändig neu aufzubauen;
- die Gesamteffizienz der Kette Wasserstoffproduktion – Transport – Nutzung ist relativ verlustreich und erreicht eine Gesamteffizienz von max. ca. 40%, die gleichen erneuerbaren Energieträger können auf absehbare Zeit zur Strom- und Wärmeerzeugung – und im Elektroauto – deutlich effizienter eingesetzt werden.

#### **d) Elektroantriebe**

Elektrofahrzeuge sind die derzeit effizienteste Form, die eingesetzte Energie in Mobilität umzusetzen. Dies liegt unter anderem an

- dem hohen Wirkungsgrad des Elektromotors,
- dem kupplungsfreien Direktantrieb,
- der Rückgewinnung von Bremsenergie (Motor wird zum Generator),
- dem Wegfall von Standby-Verlusten im Stand oder im Stau.

Die Verluste im Antrieb sind relativ gering, so dass solche Fahrzeuge nur ca. 10 bis 30 kWh benötigen, um 100 km weit zu fahren. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren sind in der Energiebilanz um ein Mehrfaches schlechter.

Technisch scheiterte das reine Elektroauto mit Ausnahme von Kleinstfahrzeugen bislang an Batteriesystemen, die ausreichende Reichweiten, hohe Sicherheitsstandards und kostengünstige Verfügbarkeit vereinen. Nur große Fortschritte in der Batterietechnik können zu einer Neubewertung des Elektroautos führen. Denn noch ergibt sich für Elektrofahrzeuge eine starke Begrenzung durch die materialaufwändigen und teuren Energiespeicher, die zu relativ geringen Reichweiten führen (maximal ca. 100km). Es gibt auch alternative Ansätze für eine Betankung der Batterien durch Schnellladetechnologien oder den Vorschlag, dass an Stromtankstellen entladene Akkus gegen volle getauscht werden können und lediglich die Mobilität pro Kilometer bezahlt wird.

#### e) Hybridformen

Heutige Hybrid-Fahrzeuge wie der Toyota Prius nutzen zusätzlich zum konventionellen Verbrennungsmotor bereits Elektromotoren und damit teilweise die genannten Effizienzpotenziale.

Die Vorteile beide Antriebe zu verbinden versuchen die geplanten »Plug-In«-Hybrid-Fahrzeuge, bei denen der Batteriestrom über das Stromnetz geliefert wird. Diese werden zunehmend vor allem in den USA gebaut und eingesetzt und spielen dort in der Mobilitätsdiskussion bereits eine erhebliche Rolle. Auch in Deutschland laufen derzeit Feldtests und Entwicklungsaktivitäten für Plug-In-Hybride an. Plug-In-Hybride könnten sich dabei in einer Übergangsphase als wesentlich herausstellen, um die Vorteile der Elektromobilität mit einer großen Reichweite und flexiblen Betankung sicherzustellen.

<sup>2</sup> Vgl.  
[http://de.wikibooks.org/wiki/Motoren\\_aus\\_technischer\\_Sicht/\\_Dieselmotor\\_und](http://de.wikibooks.org/wiki/Motoren_aus_technischer_Sicht/_Dieselmotor_und)  
[http://de.wikibooks.org/wiki/Motoren\\_aus\\_technischer\\_Sicht/\\_Viertaktmotor](http://de.wikibooks.org/wiki/Motoren_aus_technischer_Sicht/_Viertaktmotor)

<sup>3</sup> Siehe hierzu das BUND-Konzept »Agrokraftstoffe – kein Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr«, [www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20080404\\_verkehr\\_agrarsprit\\_konzept.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/verkehr/20080404_verkehr_agrarsprit_konzept.pdf)

## 2. Woher kommt der Strom für das Elektroauto?

Ob der hohe Effizienzvorteil von Elektroantrieben tatsächlich in der Praxis erreicht wird, hängt entscheidend davon ab, wie der genutzte Strom erzeugt wurde und ob die im Motor vermiedenen Abwärmeverluste lediglich ins Kraftwerk verlagert werden: Bei Nutzung von Strom aus einem Steinkohlekraftwerk liegen die Treibhausgas-Emissionen von Elektrofahrzeugen deutlich über denen eines konventionellen Otto-Pkw (bei Braunkohle ist die Bilanz noch schlechter). Wird der Strom für ein Elektrofahrzeug hingegen von einem zukünftig gebauten modernen GuD-Kraftwerk produziert, dann ist der Treibhauseffekt etwa mit dem besonders sparsamen Otto-Pkw zu vergleichen. Deutliche Klimaschutzvorteile gegenüber konventionellen Fahrzeugen ergeben sich nur durch Nutzung erneuerbarer Energien.

Allerdings ist mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Deutschland ein Förderinstrument etabliert, das eine Einspeisevergütung garantiert und damit einen wirtschaftlichen Betrieb von Energieanlagen auf Basis erneuerbarer Energien bereits erlaubt. Dieses Fördergesetz hat keinen Deckel – neue Ökostrom-Anlagen werden über das EEG also gebaut, unabhängig davon, ob es Elektroautos gibt oder nicht. Dieser Ausbau der erneuerbaren Energien ist für die Energiewende und für das Erreichen der deutschen Klimaziele dringend erforderlich. Die Verwendung zum Betanken von Elektroautos darf daher nur erfolgen, wenn dieser Strom aus Anlagen stammt, die zusätzlich zu einer über die EEG-Förderung ausgelösten Entwicklung gebaut wurden.

Denn erneuerbarer Strom ist nicht übrig. Der durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen bedingte Anstieg des Stromverbrauchs wird im Strommarkt durch so genannte Grenzkraftwerke abgedeckt. Es besteht die große Gefahr, dass dies Kohlekraftwerke sind.

Entscheidend für die klimapolitische Sinnhaftigkeit von Elektrofahrzeugen ist damit, dass der zur Betankung genutzte Strom aus erneuerbaren Energieträgern auch zusätzlich zum ohnehin stattfindenden Ausbau der erneuerbaren Energien vorhanden ist. Wenn nämlich

Wind- oder Solarstrom nur in den Verkehr gelenkt wird, anstelle im Strommarkt den Einsatz von Kohlekraftwerken zu mindern, so wird keine zusätzliche Treibhausgasreduzierung erzielt. Wird Elektromobilität den Automobilherstellern im Rahmen der zukünftigen CO<sub>2</sub>-Grenzwertgebung als CO<sub>2</sub>-mindernde Maßnahme angerechnet (ohne Sicherstellung zusätzlicher Elektrizität aus erneuerbaren Energien) und mit hohen finanziellen Anreizen versehen, so wäre der Klimaeffekt sogar kontraproduktiv, weil damit Elektroautos gegen vernachlässigte Effizienzanstrengungen der konventionellen Fahrzeugflotte aufgerechnet werden können.

Im Rahmen der staatlichen Gesetzgebung und Förderung ist daher darauf zu achten, dass Elektromobilität über einen Zertifizierungsmechanismus oder auf andere Weise mit vollständig zusätzlichem erneuerbarem Strom verknüpft ist und nur dann eine CO<sub>2</sub>-mindernde Wirkung angerechnet wird.<sup>4</sup>

Der Stromverbrauch würde auch bei einer ersten Markteinführungsstufe durch Elektrofahrzeuge merkbar ansteigen. Würden z.B. heute in Deutschland 1 Million herkömmliche Verbrennungsfahrzeuge durch entsprechende Elektroautos ersetzt, betrüge die Steigerung ca. 2 TWh bzw. ca. 0,3 % des derzeitigen Stromverbrauchs.

# 3. Elektromobile und erneuerbare Energiewirtschaft: vehicle to grid<sup>5</sup>

## Die Vision:

Elektromobile würden wie andere Kraftfahrzeuge die meiste Zeit herumstehen, u. a. in Garagen, an Car-Sharing-Stationen, auf Firmenparkplätzen und an Einkaufszentren. In dieser Zeit könnten sie zusätzlich entweder überschüssigen Strom aus dem Netz speichern (z. B. nachts, bei Starkwind oder bei hoher Sonneneinstrahlung) oder bei Spitzenlastbedarf wieder ans Netz abgeben. Dazu als Rechenbeispiel: 1 Million Elektrofahrzeuge entsprechen 2,5 % des derzeitigen PKW-Bestandes und würden eine Batteriekapazität von mindestens 10.000 MWh repräsentieren. Nur 10 % dieser Kapazität wären ausreichend, um eine Stunde lang Regelenergie entsprechend einem 1.000-MW-Kraftwerksblock zur Verfügung zu stellen. Sie könnten somit einen Part in einem regenerativen »Kombikraftwerk« spielen. Die Eigenschaft von Strombatterien, in einem künftigen »Smart grid« sowohl als Puffer für Spitzenlast als auch für die Bereitstellung von Regelenergie dienen zu können, zeigt das Potenzial einer dezentral organisierten, integrierten Erzeugung und Abnahme, die zeitvariabel und preisdynamisch erfolgt.<sup>6</sup>

Durch Elektromobilität ergäbe sich damit auch die Möglichkeit und Notwendigkeit Strom, Wärme und Mobilität in einem integrierten und optimierten energiewirtschaftlichen System zu betrachten, anstatt weiterhin den Verkehr politisch und energiewirtschaftlich als Sonderbereich zu behandeln.

## Die Realität:

Was wird geregelt?

Es ist unter den aktuellen Bedingungen nicht ausgeschlossen, dass Elektroautos als potenzieller Speicher den Erneuerbaren zu Gute kommen. Denn Elektroautos können bei geschickter Betankungsstrategie (nachts tanken) zu einer Erhöhung der Auslastung der konventionellen Kraftwerke führen. Vorteilhaft wirkt sich dies insbesondere bei kapitalkostenintensiven Kraftwerken, wie beispielsweise Steinkohlekraftwerken, aus.

Außerdem darf das Potenzial der Elektromobilität zur Bereitstellung von Speicherkapazität und Regelleistung zumindest kurzfristig auch nicht überschätzt werden. Zum einen muss die Akzeptanz seitens der Kunden vorhanden sein, an diesem Mechanismus teilzunehmen. Zum anderen ist auch die Netzarchitektur vor allem auf Verteilnetzebene nicht auf eine hohe Durchdringung mit Elektrofahrzeugen ausgerichtet. Kluge Lösungen mittels elektronischer Regelung und tariflichen Anreizen sind hier gefragt.

<sup>4</sup> Siehe hierzu M. Pehnt, U. Höpfner, F. Merten, »Elektromobilität und Erneuerbare Energie« Positionspapier im Rahmen des Projektes »Energiebalance«, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg und Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie, 2007.  
[www.ifeu.org/energie/pdf/Arbeitspapier5\\_%20Elektromobilitaet%20und%20erneuerbare%20Energien.pdf](http://www.ifeu.org/energie/pdf/Arbeitspapier5_%20Elektromobilitaet%20und%20erneuerbare%20Energien.pdf)

<sup>5</sup> »vehicle to grid« (englisch): Fahrzeuge am/zum (Strom)netz.

<sup>6</sup> Untersuchungen zu einem solchen bidirektionalen Lastmanagement mit Haushaltsgeräten und Mini-Blockheizkraftwerken laufen beispielsweise am ISET in Kassel ([www.iset.uni-kassel.de/public/ISET\\_PM\\_BEMI-2007-06-05.pdf](http://www.iset.uni-kassel.de/public/ISET_PM_BEMI-2007-06-05.pdf))

## 4. Elektroautos als Teil eines Gesamtkonzepts

**E**lektromobilität muss in jedem Fall Teil eines Verkehrs-Gesamtkonzepts sein. Denn auch Elektroautos brauchen Platz zum Fahren und Parken und auch das Elektroauto trägt zu Unfällen, Flächenverbrauch und Lärmemissionen bei – letzteres allerdings in reduziertem Maß.

Bei der Einengung auf den Energieverbrauch des Fahrzeugs geht verloren, dass das Gesamtsystem der Mobilität immer die gesamte Infrastruktur, Verkehrswege, Logistik, etc. einbeziehen muss. Bezeichnend ist, dass sich die Diskussion um solarelektrische Mobilität so gleich auf den Individualverkehr konzentriert, ob nun TWIKE oder TESLA-Fahrzeug.<sup>7</sup> Teils wird sogar unterstellt, im öffentlichen Verkehrssystem würden hier keine Potenziale bestehen, obwohl die Bahnen schon (oft noch fossil oder nuklear gespeist) ca. 3 bis 5% des gesamten Strombedarfs stellen, während Elektromobile jeglicher Spielart derzeit nur ein Nischendasein fristen.

Zudem kann der Elektroantrieb in einer Vielzahl weiterer Fahrzeugkonzepte eingesetzt werden; Elektro-Fahrräder, Elektroscooter, Elektro-Leichtfahrzeuge können in Deutschland, aber insbesondere global zum Beispiel in städtischen Ballungsräumen, an Bedeutung gewinnen.

Für den BUND hat die Senkung der Umweltbelastungen und des Energieverbrauchs bei Fahrzeugen höchste Priorität. Es sei daher auch betont, dass Transportmittel wie Bahn und Bus bezogen auf den Personenkilometer einen deutlich geringeren Verbrauch aufweisen. Das »2-Liter-Auto« ist längst da, es sind Bahn und Bus und allenfalls kann damit – in Bezug auf den Verbrauch – ein mit mindestens vier Personen besetztes Auto mithalten. Mit dem Fahrrad, dessen Nutzung stark wächst, gibt es ein Null-Emissionsfahrzeug. Eine intelligente Stadtentwicklung muss auf kurze Wege und das zu Fuß Gehen setzen.

<sup>7</sup> Das Twike ist ein dreirädriges Leichtelektromobil für zwei Personen, der Tesla Roadster ein elektrisch betriebener zweisitziger Sportwagen.

# 5. Energiepolitische Konsequenzen und Forderungen des BUND

1. Wesentlich für eine umweltverträglichere Mobilität ist im Straßenverkehr die Entwicklung sparsamer Fahrzeugkonzepte. Dazu gehört eine Effizienzverbesserung der Motoren, die Reduzierung des Gewichtes durch kluge Raumgestaltung und Leichtbau und eine Minimierung der Fahrwiderstände (Luftwiderstand, Rollwiderstand). Diese Effizienzmaßnahmen können antriebsunabhängig den Kraftstoffverbrauch erheblich senken und die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Neuwagen in den nächsten zehn Jahren halbieren. In diesem Zusammenhang sollte deutlich werden, dass die europäischen Flottengrenzwerte von 120/130 g/km ab 2012 und 95 g/km ab 2020 nur eine Zwischenstufe darstellen und die maximal erreichbaren Reduzierungen erheblich größer sein könnten.
2. Um einen positiven klimapolitischen Beitrag zu leisten, müssen energieeffiziente Elektrofahrzeuge mit zusätzlichem Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden. Hierzu sind Modelle und Vorgaben zu entwickeln, den Erwerb von Elektroautos zusammen mit zertifiziertem grünen Strom bzw. Anteilen an Anlagen der erneuerbaren Energien (v.a. Wind, Sonne) zu fördern. Elektroautos dürfen nicht »hintenrum« zum Atom- oder Kohle-Auto werden! Es ist sicherzustellen, dass die im Rahmen der zukünftigen CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung anerkannten Minderungen nur dann berücksichtigt werden, wenn diese Zusätzlichkeit gewährleistet ist. Und dass die CO<sub>2</sub>-Vorteile des Elektroautos nicht doppelt abgerechnet werden – schon mehrten sich nämlich Stimmen, die eine überproportionale Anrechnung des Elektroautos auf das europäische CO<sub>2</sub>-Ziel verlangen, unabhängig vom genutzten Strom.
3. Wenn es gelingt, eine Betankung der Elektroautos mit zusätzlicher erneuerbarer Energie zu gewährleisten, dann sollte diese Antriebsoption stärker als bisher entwickelt und gefördert werden, da sie auf Grund des hohen Wirkungsgrades des Antriebsstranges und der Bremsenergieerückgewinnung den Endenergieverbrauch pro Fahrt deutlich senkt. Plug-In-Hybride könnten sich dabei in einer Übergangsphase als vor-
- teilhaft herausstellen, um die Vorteile der Elektromobilität mit einer großen Reichweite und flexibler Betankung sicherzustellen. Dazu gehört auch, dass die Forschungsförderung der Bundesregierung die jetzige Schwerpunktsetzung auf Wasserstoff als zukünftigem Energieträger im Verkehrsbereich aufgibt und Elektromobilität mindestens gleichberechtigt behandelt wird.
4. Die ordnungspolitischen und finanziellen Rahmenbedingungen für Elektromobilität können politisch gestaltet werden, z.B. durch:
  - Markteinführungsprogramme (evtl. analog zum EEG bzw. zum geplanten EEWärmeG) insbesondere bei Carsharing, städtischen Fuhrparks etc.
  - Steuererleichterungen (z.B. für Elektroautos als Firmenfahrzeuge)
  - Nutzungsvorteile, z.B. bei Parkgebühren u. ä. (wie beispielsweise in Oslo)
  - Förderung im Rahmen von Umweltzonen durch Schaffung einer entsprechenden Plakettenkategorie (schadstofffrei)
  - Förderung einer Stromtankstellen-Infrastruktur im öffentlichen Raum, z.B. an Carsharing-Stationen, Taxiständen und in Parkhäusern
  - Förderung sinnvoller Kombinationen von Elektrofahrzeugen und erneuerbarer Stromproduktion; z.B. baurechtliche Festlegung oder verbesserte EEG-Förderung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Parkplätzen.
5. Auch bei bestehenden Elektroantrieben wie Bahn und Straßenbahn fordert der BUND die Umstellung des Strombezugs auf zusätzliche regenerative Energien. Auch die Wiedereinführung von Oberleitungsbussen und die Verwendung von Elektroantrieben in Zweirädern sollte geprüft werden. Dazu gehört auch eine Verknüpfung von Elektroautos mit Car-Sharing-Konzepten.

- 6.** Die durch die Energiespeicher von Elektroautos entstehenden neuen Stoffströme (z.B. Lithium, Nickel, Cadmium, Mangan, Blei) sollten sorgfältig auf ihre Chemikalienauswirkungen hin beobachtet werden und effiziente Recyclingmechanismen aufgebaut werden.
  
- 7.** Die energiewirtschaftliche Integration des Mobilitätssektors anstelle der jetzigen Trennung ist dringend genauer zu untersuchen. »Vehicle to grid« könnte eine Option der Bereitstellung von Regelenergie werden. Zu erforschen ist deshalb das Speicher- und Regelenergiepotenzial von Elektrofahrzeugen. Zu klären sind z.B. Aufwand und Kosten für Akkumulatoren, Wechselrichter u.ä.

# Die Erde braucht Freundinnen und Freunde

Der BUND ist ein Angebot: an alle, die unsere Natur schützen und den kommenden Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen erhalten wollen. Zukunft mitgestalten – beim Schutz von Tieren und Pflanzen, Flüssen und Bächen vor Ort oder national und international für mehr Verbraucherschutz, gesunde Lebensmittel und natürlich den Schutz unseres Klimas.

Der BUND ist dafür eine gute Adresse. Wir laden Sie ein, dabei zu sein.

## Ich will mehr Natur- und Umweltschutz

Bitte (kopieren und) senden an:

**Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.,**  
Friends of the Earth Germany, Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin

### Ich möchte

... mehr Informationen über den BUND

... Ihren E-Mail-Newsletter

## Ich will den BUND unterstützen

### Ich werde BUNDmitglied

Jahresbeitrag:

- Einzelmitglied (ab 50 €) .....
- Familie (ab 65 €) .....
- SchülerIn, Azubi,  
StudentIn (ab 16 €) .....
- Erwerbslose, Alleinerziehende,  
KleinrentnerIn (ab 16 €) .....
- Lebenszeitmitglied (ab 1.500 €) .....

Wenn Sie sich für eine Familienmitgliedschaft entschieden haben, tragen Sie bitte die Namen Ihrer Familienmitglieder hier ein. Familienmitglieder unter 28 Jahren sind automatisch auch Mitglieder der BUNDjugend.

Name, Geburtsdatum

Name, Geburtsdatum

### Ich unterstütze den BUND mit einer Spende

- Spendenbetrag  €
- einmalig
- jährlich

Um Papier- und Verwaltungskosten zu sparen, ermächtige ich den BUND, den Mitgliedsbeitrag/die Spende von meinem Konto abzubuchen. Diese Ermächtigung erlischt durch Widerruf bzw. Austritt.

Name

Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Kreditinstitut

Bankleitzahl

Kontonummer

E-Mail, Telefon

Datum, Unterschrift

Ihre persönlichen Daten werden ausschl. für Vereinszwecke elektronisch erfasst und – ggf. durch Beauftragte des BUND e.V. – auch zu vereinsbezogenen Informations- und Werbezwecken verarbeitet und genutzt.

ABAInfBUND



VisiP: Dr. Norbert Franck  
Herstellung: Natur & Umwelt Verlag,  
September 2009

Redaktion: Hanna Keding  
Autoren: BUND Arbeitskreis Verkehr,  
BUND Arbeitskreis Energie in  
Zusammenarbeit mit den Referaten  
Verkehr und Energie der BGSt

Telefon: (030) 27586-40  
Telefax: Fax: (030) 27586-440  
E-Mail: info@bund.net  
Internet: www.bund.net

**Impressum**  
Herausgeber:  
Bund für Umwelt und Naturschutz  
Deutschland e.V. (BUND)  
Friends of the Earth Germany  
Am Köllnischen Park 1  
10179 Berlin