

So günstig kann Verkehr nicht bleiben

Wie genau sich die Kosten entwickeln, entscheidet darüber, ob sich Elektroantriebe gegen Verbrennungsmotoren durchsetzen **VON GERD EISENBEISS**

Es ist noch nicht lange her, dass Sigmar Gabriel, damals als Umweltminister, im Zusammenhang mit hohen Ölpreisen zurechtweisend feststellte: »Mit Kernenergie kann man nicht Auto fahren.« Ich zitiere das nicht wegen der Kernenergie, sondern wegen der allgemeinen Begeisterung für elektrische Batteriefahrzeuge; denn deren Kraftstoffversorgung muss natürlich aus Kraftwerken kommen. Man erinnere sich auch: Noch vor kurzer Zeit gaben sich viele Fachleute ganz sicher, Elektrofahrzeuge mit Batterie könnten den Brennstoffzellenautos nicht das Wasser reichen. Wasserstoff sei die Lösung, denn Brennstoffzellen nutzen Wasserstoff als Kraftstoff, und der werde wahrscheinlich aus Wasser hergestellt – ja, wir würden gar zu einer Wasserstoffgesellschaft. Auch die Erwartung, Biosprit vom Acker sei die Lösung, ist rasch zusammengebrochen, als die Nahrungsmittelpreise anzeigten, dass auch Ackerboden und Wasser knapp sind.

Wenn sich Prognosen so schnell ändern, sollte der Sachverhalt gründlicher untersucht werden. Dabei geht es nicht um die nahe Zukunft, in der wir Öl und Gas als Kraftstoff weiter einsetzen können, auch wenn sie immer teurer werden. Es ist aber absehbar: Diese fos-

silen Kraftstoffe werden so teuer, dass andere Technologien attraktiv werden. Es wäre eine Illusion zu erwarten, Mobilität und Verkehr könnten langfristig ähnlich billig und komfortabel bleiben wie heute.

Verkehr braucht Energie – hoffentlich immer weniger! Wenn es elektrische Energie sein soll, kommen uns die Stromquellen der Zukunft entgegen, denn die unter Nachhaltigkeitsaspekten attraktivsten Kandidaten sind ganz überwiegend direkte Stromerzeuger wie Wasser-, Wind- und Solarkraftwerke. Nur Kohle und Hochtemperaturreaktoren liefern Wärme so hoher Temperatur, dass sie nicht nur der Stromerzeugung, sondern auch der chemischen Herstellung von Wasserstoff und anderen Kraftstoffen dienen können. Kohle kann allerdings nur so weit als klimaneutral gelten, wie das Kohlendioxid (CO₂) aufgefangen und unterirdisch für immer sicher weggeschlossen wird.

Elektrischer Verkehr erhöht den Strombedarf. Da das Laden der Batterien oder auch die elektrische Wasserspaltung in windreichen Zeiten oder verbrauchsarmen Nachtstunden erfolgen kann, werden aber nicht im gleichen Umfang mehr Kraftwerke gebraucht – die Ladestrategie kann sogar das Netz stabilisieren, indem sie Netzbetriebs- und Speicherkosten senkt.

Die absehbar deutlich höheren Mobilitätskosten werden auch den öffentlichen Verkehr stärken. Schienenfahrzeuge fahren bereits weitgehend elektrisch. Den Dieselbus könnte zumindest im Stadtverkehr der elektrische O-Bus ablösen, der auch

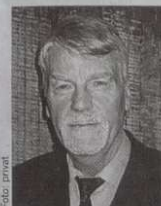


Foto: emmal

GERD EISENBEISS, Publizist und Berater, war bis zum Jahr 2006 Energievorstand des Forschungszentrums Jülich

durch Leistungselektronik und Stromspeicher attraktiver wird. Die Nutzfahrzeughersteller arbeiten an Hybrid-Lkw, die wie die ersten Hybrid-Pkw als Übergangstechnologien zu verstehen sind; man muss »nur« die Batteriekapazität erhöhen und Nachladung aus dem Netz zulassen. Die Kosten werden entscheiden, wie weit man wann gehen wird.

Elektrofahrzeuge erzeugen den Strom für den Antrieb entweder in Brennstoffzellen an Bord oder laden ihre möglichst leichten Batterien aus dem Netz. Letzteres sieht auf den ersten Blick einfacher aus, als den Strom zunächst in Elektrolyseuren zur Erzeugung von Wasserstoff zu verbrauchen und diesen flüssig oder hochkomprimiert gasförmig zu tanken – »nur« um am Schluss wieder Strom zu erhalten. Es hängt von Kosten und Zuverlässigkeit künftiger Brennstoffzellen, Wasserstoff- und Stromspeicher ab, ob sich der Wasserstoffpfad trotz des verlustreichen Umwegs durchsetzen wird.

Auch Kohle kann den Verkehr sowohl auf einem Strompfad wie auch durch Wasserstoff oder andere Kraftstoffe versorgen. Wer dabei den Strompfad wegen der Kraftwerksverluste von über 50 Prozent (bei Abtrennung des CO₂ sogar über 60 Prozent) ausschließen will, sollte abwarten, wie weit Kraft-Wärme-Kopplung diese »Verluste« im Heizungsbereich nutzbar machen wird. Obwohl auch bei einer Benzin- und Dieselproduktion aus Kohle hohe Verluste auftreten, könnte es sich sogar als vorteilhaft erweisen, bei hocheffizienten Verbrennungsmotoren zu bleiben – immerhin bräuhete man dann keine

neue Kraftstoff-Infrastruktur; schließlich zeigen die Motorenbauer zurzeit, dass sie sehr viel effizientere und sauberere Motoren entwickeln können. In einem solchen Szenario behielte auch Biosprit seinen Einsatz als Beimischung.

Über all diese Fragen zum Auto und Kraftstoff der Zukunft werden also Kosten und Preise entscheiden, die noch unbekannt sind; ganz wesentlich wird auch sein, wie der Staat die Verkehrsinfrastruktur finanzieren wird, wenn die Mineralölsteuer wegfällt. Viele wesentliche Bausteine möglicher Verkehrszukünfte sind noch in der Entwicklung, sodass wir nicht wissen, wie billig die erneuerbaren Stromquellen werden, wie teuer die Kohle sein wird und was die Brennstoffzellen- und Batterieentwicklung bringen wird.

Hinzu kommen weitere Unbekannte: Was kostet es, für die neuen Systeme die Zuverlässigkeit zu garantieren, ohne die es keinen Markterfolg geben wird? Und wissen wir nach der Enttäuschung von Kopenhagen, ob die Menschheit wirklich jene Kosten globalen Klimaschutzes akzeptieren wird, die die Vermeidung von CO₂-Emissionen bei der Kohlenutzung mit sich bringt?