

Metamorphose in den Motoren

ELEKTRO- UND GAS-TANKSTELLEN IN DER ZENTRALSCHWEIZ



Grafik: Oliver Manz / Bild: Boris Bäriger / Quelle: EWL, Vitogaz, ECS, lemnet.org

Der Auto-Salon Genf widmet den alternativen Antrieben einen eigenen Pavillon. Und doch steht eines fest: Das Elektromobil hat die Nase vorne.

VON JÖRG LÜSCHER

Am Anfang war die Frau – konkret die wagemutige Fernfahrt von Mannheim nach Pforzheim über 106 Kilometer von Berta Benz im Jahr 1888. Zurückgelegt mit dem von ihrem Mann Carl Benz entwickelten Patent-Motorwagen Nr. 1. Angetrieben von einem Otto-Verbrennungsmotor, gespeist von Leichtbenzin, gekauft in Apotheken entlang der Strecke. 10 Liter pro 100 Kilometer verbrauchte der Einzylinder-Viertaktmotor.

Auch wenn sich das Automobil, basierend auf dem Benz Nr. 1, in Riesenschritten weiterentwickelt hat, am Grundprinzip Antrieb änderte sich nichts. Bis auf den heutigen Tag ist der Verbrennungsmotor das Herz und veredeltes Erdöl das Blut in der Mehrheit aller auf den Strassen pulsierenden Karossen. Die negativen Auswirkungen – Umweltbelastung durch Lärm, schädliche Emissionen und Treibhauseffekt – sind längst bekannt, der Leidensdruck auf die Menschheit war bisher aber zu gering, um wirklich etwas ändern, sprich nach alternativen Antriebsformen suchen zu wollen. Es brauchte letztlich die Wirtschaftskrise, um den Paradigmenwechsel global einzuläuten. Die Wissenschaft beschäftigt sich nun rund um den Erdball mit dem Thema saubere Mobilität. Geforscht wird in den Bereichen Brennstoffzellen/Wasserstoff, Elektro, Gas in seinen unterschiedlichsten For-

men (Erdgas, Flüssiggas, Biogas), Alkohol (Bioethanol) und Hybrid – um nur die wichtigsten zu nennen.

Strom im Vorteil

Welche Technologie sich letztlich durchsetzen wird, darüber herrscht in Expertenkreisen Unklarheit. Vieles deutet darauf hin, dass der reine Elektroantrieb als Sieger dieses automobilen Evolutionsprozesses hervorgehen wird. Ein Wirkungsgrad von 90 Prozent – Verbrennungsmotoren bringen es lediglich auf knapp über 20 Prozent – und seine überlegene Drehmomentcharakteristik bei einer weit weniger komplexen Technik sind zukunftssträchtige Argumente. Sein grösstes Handicap: die Speicherung der Energie. Auch die leistungsfähigsten Lithium-Ionen-Batterien sind weit davon entfernt, die Effizienz eines Treibstofftanks zu erreichen. Zum Vergleich: Bei gleichem Gewicht steckt in einem gefüllten Benzintank rund hundert Mal so viel Energie wie in einer Hochleistungsbatterie. Man könnte sagen, dass der Schritt von der Elektronenröhre zum Mikroprozessor noch nicht vollzogen ist. Die automobilen Ingenieurskunst hat – um in der Metaphernsprache zu bleiben – erst die Zwischenstufe Transistorentechnologie erreicht. Ungelöst sind zudem die Fragen der CO₂-freien Stromgewinnung in genügender Menge bei steigendem Bedarf und der Tankmöglichkeiten. Parkplätze mit Stromanschluss, öffentliche und private, werden wohl die Zukunft sein.

Als effiziente Zwischenlösung auf dem Weg vom Auto mit Verbrennungsmotor zum reinen E-Mobil (Elektromobil) gelten Hybridantriebe. Diese Technologie setzt zwei grundsätzlich eigenständig funktionierende Systeme – Elektro- und Verbrennungsmotor – in unterschiedlicher Art und Weise ein. Seriell im Gleichschritt beim Beschleunigen etwa oder nur Strom im Stadtverkehr. Die Batterien in hybrid angetriebenen Autos werden hauptsächlich vom Verbrennungsmotor gespeist. Bis zu 30 Prozent weniger fossilen Brennstoff brauchen sie nur deshalb, weil sie den Kraftstoff intelligenter nutzen. Autos der neuesten Generation gewinnen zudem beim Bremsen oder beim Schieben (Abwärtsfahren) Energie zurück. Das Potenzial

von Hybridtechnologie in Autos haben die Japaner als Erste erkannt. Während man in der restlichen Autowelt lange Zeit naserümpfend von einer Krückentechnik gesprochen hat, lancierte Toyota 1997 mit dem Modell Prius erstmals serienmässig Hybridfahrzeuge auf dem Markt.

Wasserstoff mit Handicap

Wenig Kredit genießt Antriebstechnologie, die auf dem Brennstoffzellenprinzip aufbaut. Elektrische Energie, die in Brennstoffzellen durch die chemische Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff entsteht, wäre zwar absolut CO₂-frei – als Abgas entsteht reiner Wasserdampf – allerdings werden heute für die Gewinnung des flüchtigen Gases Wasserstoff enorme fossile Ressourcen (Erdgas oder Benzin) benötigt. Die Ökobilanz ist gesamthaft weit weniger günstig, als es den Anschein erweckt. Ein Wasserstoff-PW emittiert umgerechnet so viel Treibhausgas wie ein grosser Lastwagen, hat der Wissenschaftsjournalist Andreas Hirstein ausgerechnet. Kommt hinzu, dass Wasserstoff nur unter technisch schwierigen Bedingungen zu speichern ist. Der Treibstoff muss auf mehrere hundert Bar komprimiert oder weit unter den Gefrierpunkt gekühlt werden, was robuste und schwere Tanks voraussetzt.

Bio ohne langes Leben

Mit ähnlichen technischen Problemen sieht sich die Erdgasfraktion konfrontiert, dies im Unterschied zu Flüssiggas (LPG). Letzteres kann im Fahrzeug zwar deutlich einfacher gebunkert werden und ist auch im Wirkungsgrad effizienter als Erdgas (siehe Box unten), da aber beide Energieträger CO₂ enthalten, wird ihnen keine nachhaltige Zukunft prognostiziert. Die aus erneuerbarer Biomasse beispielsweise Ölpflanzen, Getreide, Zuckerrüben oder -rohr, Holz und spe-

ziellen Energiepflanzen) gewonnenen Biotreibstoffe (Bioethanol, Biodiesel) dürften letztlich am Sozialgewissen und an internationalen politischen Richtlinien scheitern. Die Organisation Swissaid etwa macht explizit die Autoindustrie für die Preisexplosion von Nahrungsmitteln als direkte Folge des Agrotreibstoff-Booms verantwortlich.

Erstmals in seiner 79-jährigen Geschichte widmet der Auto-Salon Genf dem Auto der Zukunft einen «Grünen Pavillon», der Elektroautos und alternativ angetriebene Fahrzeuge zeigt. Daneben gibt es in Genf keinen Grosshersteller, der nicht mit einem «sauberen» Auto aufwartet. Dies alles stimmt zuversichtlich, dürfte aber nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass der Verbrennungsmotor noch über mehrere Generationen die Hauptantriebsquelle des Autos sein wird.