Der Sportwagen Lampo 3 zeichnet sich durch eine innovative Konzeption des Gesamtsystems aus, die nun für eine industrielle Herstellung bereitsteht. Präsentiert wurde der Lampo 3 an verschiedenen Veranstaltungen, z.B. am Challenge Bibendum 2011 in Berlin.

Elektroauto made in Switzerland

Mit der Entwicklung des Lampo 3 hat die Tessiner Firma Protoscar einen neuen Weg in der Elektromobilität eingeschlagen. Nun ist die Schweizer Industrie herausgefordert, diesen Impuls aufzunehmen und die Produktion eines innovativen Nischenprodukts zu übernehmen. Die industrielle Fertigungskompetenz wäre vorhanden – die Geschichte des Schweizer Fahrzeugbaus spricht ebenfalls dafür.

Ist der neue Elektro-Sportwagen Lampo 3 ein «Stromknaller», wie ihn im Mai 2011 die «Automobil Revue» bezeichnete? Oder stellt der Sportwagen die logische Weiterentwicklung dar, welche mit ihren Wurzeln bis zur Tour-de-sol der 1980er-Jahre zurückreicht? Mit dabei war damals ein Tessiner Team, bei dem Marco Piffaretti involviert war. Als studierter Autodesigner, Gründer und heutiger Geschäftsführer der Protoscar SA geht es ihm um den konsequenten Schritt in die Elektromobilität. Leichtbau, Energieeffizienz dank Elektroantrieb und damit auch Fahrspass zu haben, waren von Anfang an Stichworte seiner Tätigkeiten.

VEL hat die Augen geöffnet

Das in Mendrisio durchgeführte Entwicklungs- und Aktionsprogramm VEL verfolgte zwischen 1995 und 2001 das Ziel, 8 % Elektrofahrzeuge in den betroffenen Gemeinden zum Einsatz zu bringen. Unterstützt durch das Bundesamt für Energie (BFE), das Programm Energie 2000, wollte man Erkenntnisse zum Einsatz solcher Fahrzeuge gewinnen.

Die Projektdauer von sieben Jahren berücksichtigte den statistischen Durchschnitt eines Fahrzeugwechsels. Gleichzeitig berücksichtigte man damit die Zeit, welche für die Informationsvermittlung bei der Bevölkerung, für Mentalitätsveränderungen sowie für die Installationen von Ladestationen notwendig ist.

Marco Piffaretti leitete das Aktionsprogramm VEL1. Er konnte feststellen, dass sich während der VEL-Dauer die konkreten Fragen der Bevölkerung verändert haben. Dazu meint er heute: «Am Anfang stand beispielsweise die limitierte Reichweite eines Elektrofahrzeugs im Mittelpunkt des Interesses. Nachdem sich Personen für solche Fahrzeuge entschieden hatten und damit unterwegs waren, wiesen sie fast nur noch auf die unpräzise Anzeige der Reichweite hin.»

Reichweitenprognose

Der Fokus des Reichweitenproblems hatte sich verlagert. Denn die Anzeige ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Ladung, den Aussentemperaturen, der Fahrweise, der Strecke usw. Protoscar entwickelte zusammen mit der Schweizer Firma VirVe eine GPS-basierte Software zur Reichweitenschätzung. Diese benutzt topografische und klimatische Daten und errechnet daraus die aktuell mögliche Reichweite für die jeweilige Fahrt des Elektrofahrzeugs. Gleichzeitig werden die tatsächlichen Werte der Fahrt aufgezeichnet und daraus Erfahrungen abgeleitet, so dass ein Lerneffekt des Systems entsteht. Eine Basisversion eines solchen «Range estimator» wird beispielsweise beim Nissan-Elektroauto «Leaf» angeboten.

Aber auch der Wunsch nach flexibleren Lademöglichkeiten der Batterien war durch das VEL-Programm deutlich zu erkennen. Bereits beim Modell Lampo 2, das man Anfang 2010 vorgestellt hat, sind vier unterschiedliche Ladungsvarianten verwirklicht:

- Die einphasige Ladung mit dem Bordladegerät während der Nacht zu Hause.
- Mit dem «Control Pilot» für das öffentliche Laden mit dem Bordladegerät.
- Die dreiphasige Ladung mit dem Bordladegerät für Industriesteckdosen (Flottenbetrieb).
- Eine Schnittstelle für die Gleichstrom-Schnellladung für ein stationäres System, das in 10 Minuten rund 100 km zusätzliche Reichweite ermöglicht.

Sportlicher Elektroantrieb

Die in drei Schritten erfolgte Entwicklung des Lampo-Sportwagens hat ein Fahrzeug der Premium-Klasse hervorgebracht. Der neue Lampo 3 sorgte im Frühling 2011 für Aufsehen. Der viersitzige Sportwagen bringt 420 kW oder 570 PS auf die Strasse, umfasst drei Synchron-Elektromotoren von der Sennwalder Firma Brusa, zwei

an der Hinterachse, einer vorne, sodass ein Allradantrieb mit variabler Kraftverteilung erfolgen kann.
Vier Lithium-Ionen-Batterien mit einer Gesamtkapazität von 32 kWh sind zentral positioniert, darum herum wurde das Fahrzeug von Grund auf neu konstruiert. Mit einer Maximalgeschwindigkeit von 220 km/h und einer Reichweite von ca. 200 km beeindruckt der Sportwagen die Autoindustrie. Mit einem durchschnittlichen Energieverbrauch von 16 kWh pro 100 km, was 1,7 Liter Benzin entspricht, überzeugt er die Energiefachleute.

Premium-Fahrzeug

Die Entwicklung eines Elektrofahrzeugs auf der Basis eines Sportwagens ist ungewöhnlich. Für Marco Piffaretti ist dies jedoch eine logische Konsequenz: «Das VEL-Aktionsprogramm hat ergeben, dass kleine, kompakte Stadtautos günstig sein müssen, was durch die Notwendigkeit von teuren Batterien in Elektrofahrzeugen im Moment nicht machbar ist. Hingegen lassen sich vermutlich Personen, welche im Agglomerationsgebiet wohnen und zur Arbeit per Auto pendeln müssen und dabei pro Jahr über 20 000 km fahren, zu Hause einen eigenen Parkplatz haben, eher von einem solchen Elektroauto überzeugen.»
Bei dieser Zielgruppe spielt der Anschaffungspreis eine weniger dominante Rolle, jedoch die Betriebskosten, der Komfort und die Zuverlässigkeit. Deshalb hat sich das Tessiner Team auf dieses anspruchsvolle Segment konzentriert. Gleichzeitig ging man davon aus, dass die hohen Anforderungen eines Sportwagens zu technologischen Innovationen führen, die in einem zweiten Schritt für Mittelklasseautos nutzbar sein werden. Was sich inzwischen bereits bestätigt hat.

Lampo 3 ist serienreif

Während die beiden ersten Versionen Experimentierfahrzeuge waren, stellt der Lampo 3 ein Sportwagen dar, der in Serie gehen könnte. «Wir sind überzeugt, dass in der Schweiz die drei grundlegenden Bedingungen für den Bau eines Elektrofahrzeugs in Kleinserien gegeben sind: industrielle Fertigungskompetenz, visionäres Unternehmertum und finanzielle Mittel», meint Piffaretti. Es geht dabei nicht um eine Massenproduktion, sondern um ein qualitativ hochstehendes Nischenprodukt – also ein Umstand, der für Schweizer Unternehmen durchaus vertraut ist.
Wenn man berücksichtigt, dass ein Elektroauto bis zu 90 % der mitgeführten Energie nutzt und beim Bremsen sowie bei Bergabfahrten rekuperiert, ein Dieselfahrzeug hingegen kaum auf 20 % kommt, liegt die Energieeffizienz eines Elektroautos etwa 5-mal höher. Für Piffaretti steht fest: «Bezüglich des Wirkungsgrads gibt es eben keinen besseren Antrieb als das elektrische System.» Setzt man den Schweizer Strommix ein, vermindern sich die Gesamtemissionen an CO_2 deutlich. In der zusätzlichen Annahme eines markanten Ausbaus der erneuerbaren Energien, insbesondere der Photovoltaik zur Solarstromproduktion, wird das Elektroauto einen sinnvollen Schritt in die Zukunft sein. Der auf dem eigenen Dach erzeugte Solarstrom könnte die Mobilität unterstützen bzw. gewährleisten.
Auch im Hinblick auf eine mögliche Stromlücke hat für Marco Piffaretti die Elektromobilität eine Zukunft, denn nicht der Stromverbrauch ist das Problem, sondern Leistungsspitzen im Netz. In einer für das Elektrizitätsunternehmen Alpiq erstellten Studie geht Protoscar bis 2020 von einem Potenzial von 720 000 «Steckdosenfahrzeugen» aus, was rund 15 % des Gesamtsbestandes an Autos entspricht. Den grössten Anteil werden Plug-in-Hybrid-Autos aufweisen. Diese betrachtet Protoscar heute als Übergangslösung zu reinen Elektrofahrzeugen, welche weiter Boden gewinnen werden. Wenn diese Vision eintritt, wird der Stromverbrauch dieser Fahrzeuge zwischen 1,2 und 1,7 TWh betragen – also ein Plus von nur 1,8 bis 2,6 %.

Als Resultat des VEL-Programms hat Protoscar zusammen mit VirVe ein System zur GPS-basierten Reichweitenschätzung entwickelt.

Ladungssysteme und Netzstrukturen

Neben dem Angebot an entsprechenden Fahrzeugen braucht es die nötige Infrastruktur. «Tatsächlich werden intelligente Ladungssysteme benötigt. Wir arbeiten beispielsweise an Ladestationen für den Heimeinsatz, welche getaktet aufladen und dadurch die Netzkapazitäten berücksichtigen können», sagt Piffaretti.
Auch bei der Infrastruktur wird die industrielle Zusammenarbeit von entscheidender Bedeutung sein. Und bei der Frage nach dem Strombedarf durch die Elektromobilität braucht es eine breitere Betrachtungsweise. Das von Swiss Electric Research und vom BFE unterstützte Projekt «Swiss to Grid» (www.s2g.ch) behandelt diese Thematik. Im Mittelpunkt steht die Verminderung der täglichen Verbrauchsspitzen beim Strombedarf. Indem die Stromverbraucher die Netzfrequenz und die Netzspannung permanent messen, werden Lastveränderungen im Netz erkennbar, sodass eine lokale Verbrauchsverminderung bzw. -abschaltung eingeleitet werden kann. Wenn beispielsweise am späten Nachmittag alle Elektroautofahrer nach Hause kommen und die Aufladung starten, würde eine Spitzenbelastung entstehen, die nicht notwendig ist und mit solchen Massnahmen vermindert werden kann. Bis am Morgen besteht in der Regel genügend Zeit für die Aufladung. Gleichzeitig dienen die am Netz angeschlossenen Autobatterien auch zur Stromabnahme während Spitzenproduktionszeiten, z.B. bei hoher Solarstromproduktion während des Tages.

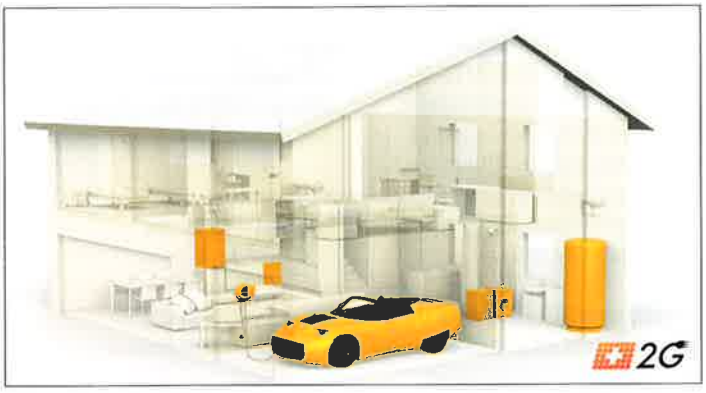
Jürg Wellstein

Marco Piffaretti: «Wir haben uns stets als CleanCar Shaper verstanden und uns deshalb auf innovative Systeme der Elektromobilität konzentriert.»

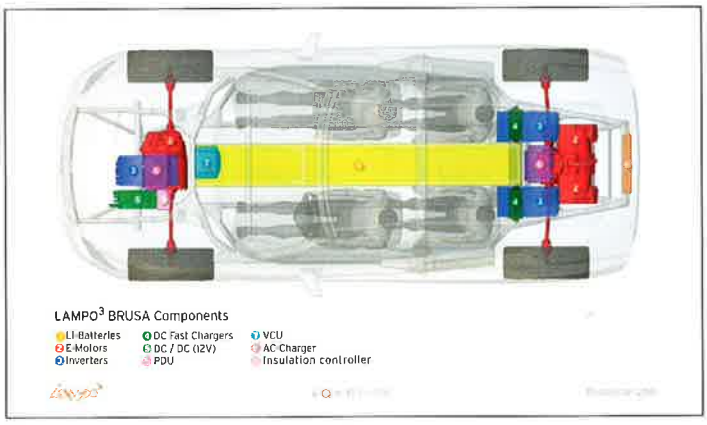
Jürg Wellstein
www.bfe.admin.ch/forschungverkehr
www.swisselectric-research.ch

Plaidoyer pour le made in Switzerland

En développant la voiture de sport Lampo3, la firme tessinoise Protoscar SA a frappé un grand coup dans le domaine de l'électromobilité. Il ne reste maintenant à l'industrie suisse qu'à poursuivre sur cette voie en entreprenant la fabrication d'un produit de niche novateur. Elle posséderait les compétences nécessaires, comme le montre l'histoire de la construction automobile suisse.



A l'avenir, les installations du bâtiment et la mobilité électrique constitueront une communauté de systèmes qui sera commandée intelligemment et orientée vers une grande efficacité énergétique.



Les batteries lithium-ion sont disposées dans le sens de la longueur au centre de la Lampo3. La conception du véhicule s'est effectuée autour de cet axe.

Comme l'écrivait la Revue automobile en mai 2011, la nouvelle voiture électrique de Protoscar SA a fait l'effet d'une bombe dans le domaine de la mobilité, même si la Lampo3 s'inscrit également dans toute une évolution qui a débuté avec le Tour de sol, une course de voitures écologiques lancée dans les années 1980. Y participait notamment une équipe tessinoise au sein de laquelle on trouvait déjà Marco Piffaretti. Ce designer automobile de formation, fondateur et directeur actuel de Protoscar SA à Rovio / TI, est un passionné de mobilité électrique. Il a su analyser les opportunités offertes par les véhicules électriques ainsi que les obstacles à leur utilisation, tout en collectant des connaissances étayées sur la construction automobile actuelle et, last but not least, il a réalisé de véritables prouesses technologiques. Dès le début, la légèreté des modèles, l'efficacité énergétique offerte par la traction électrique et le plaisir de conduire ont été les maîtres-mots de ses réalisations.

Le programme d'action et de développement VEL

Le programme d'action et de développement VEL déployé entre 1995 et 2001 à Mendrisio visait la mise en service de 8 % de véhicules électriques dans les communes concernées. En outre, VEL souhaitait recueillir des informations sur l'utilisation de ce type de véhicules avec le soutien de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), et plus précisément du programme Energie2000. Ce programme a été inspiré par les succès obtenus pour la protection du climat en Californie (USA) ainsi que par les derniers progrès technologiques accomplis dans la construction des composants électroniques nécessaires. La durée du projet avait été fixée à sept ans afin de correspondre à la moyenne statistique d'un changement de véhicule. On tenait ainsi compte du temps nécessaire pour transmettre une information large et objective à la population, pour faire évoluer les mentalités, ainsi que pour procéder aux adaptations du marché et installer des postes de charge. C'est Marco Piffaretti qui dirigeait le programme d'action VEL.

Comment ont évolué les préoccupations de la population tout au long du programme VEL ?

Marco Piffaretti : Au début, c'était surtout l'autonomie limitée des véhicules électriques qui préoccupait la population. Ensuite, les personnes qui achetèrent ce type de véhicules et se mirent à rouler leur reprochaient essentiellement un affichage imprécis de l'autonomie. Or, l'affichage de l'autonomie dépend de la charge à disposition, des températures extérieures, de la façon de conduire, du trajet effectué, etc.

Est-ce un problème que vous avez pu résoudre entre-temps ?

Dans le cadre de nos travaux de développement, nous avons pu réaliser en collaboration avec l'entreprise suisse VirVe un logiciel basé sur un GPS qui évalue l'autonomie. VirVe est en train de peaufiner le système en vue de sa commercialisation. Ce système utilise des données topographiques et climatiques pour calculer l'autonomie assurée pour tel ou tel trajet du véhicule électrique. Par ailleurs, les valeurs effectives font l'objet d'un relevé, ce qui permet de recueillir des expériences qui peuvent être stockées et comparées avec celles d'autres véhicules. Le système profite de ces acquis, qui bénéficieront à tous les futurs utilisateurs. Une version de base d'un « range estimator » sera par exemple proposée pour la voiture électrique Nissan LEAF.

D'autres conclusions ont-elles pu être tirées du programme VEL ?

On s'est aussi aperçu que les consommateurs souhaitaient pouvoir charger leurs batteries de manière plus flexible. Nous avons également pu tenir compte de cette demande, notamment dans notre projet de voiture de sport. Quatre différentes variantes de charge ont déjà été proposées dans le cadre du modèle Lampo2 que nous avons présenté début 2010 :

- La charge monophasée avec le chargeur de bord, pendant la nuit à la maison
- Avec le « control pilot » pour le chargement à l'extérieur avec le chargeur de bord
- La charge triphasée avec le chargeur de bord pour les prises industrielles (exploitation d'une flotte)
- Une interface pour le chargement rapide de courant

continu pour un système stationnaire, qui offre environ 100 km d'autonomie supplémentaire en 10 minutes.

Au début, l'entraînement électrique convenait plutôt aux véhicules de catégorie supérieure qu'aux voitures de ville, n'est-ce pas ?
Le développement de la voiture de sport Lampo, effectué en trois étapes, a abouti à un véhicule de catégorie supérieure. Trois modèles ont pu être créés, en collaboration avec différents partenaires. La nouvelle Lampo3 a fait sensation au printemps 2011 et fasciné le monde sportif avec ses excellentes performances et son design actuel. Cette voiture de sport quatre places développe un total de 420 kW ou 570 CV sur la route. Elle est équipée de trois moteurs électriques synchrones fabriqués par l'entreprise BRUSA, à Sennwald, deux sur l'essieu arrière, un sur l'essieu avant, de sorte que la transmission intégrale puisse s'effectuer avec une distribution aisément modulable de la force motrice.
Quatre batteries lithium-ion avec une capacité totale de 32 kWh sont placées dans le tunnel central du véhicule qui obéit à une conception totalement inédite. Avec une vitesse maximale de 220 km/h et une autonomie d'environ 200 km, la Lampo3 impressionne le monde de l'industrie automobile. Elle convainc également les spécialistes de l'énergie avec sa consommation d'énergie moyenne de 16 kWh aux 100 km, ce qui correspond à 1,7 litre d'essence.

Pourquoi avoir choisi de développer une voiture de sport plutôt qu'un autre véhicule électrique ?
Le programme d'action VEL a également montré que les petites voitures compactes pour les trajets urbains doivent être bon marché, ce qui n'est actuellement pas possible pour des véhicules électriques à cause du prix élevé de leurs batteries. En revanche, les personnes habitant en banlieue qui doivent se rendre à leur travail en voiture et parcourent ainsi plus de 20'000 km par année et qui possèdent leur propre place de parc chez elles, se laisseront plus facilement convaincre par une voiture électrique. Dans ce cas, le prix d'achat joue un rôle un peu moins important, au contraire des frais de fonctionnement, du confort et de la fiabilité. C'est pourquoi nous nous sommes concentrés sur ce segment exigeant. Nous sommes aussi partis du principe que les exigences élevées auxquelles doit répondre une voiture de sport aboutiraient à des innovations technologiques dont profiteraient aussi les voitures de classe moyenne dans un deuxième temps. Et cela s'est déjà vérifié.

Le projet Lampo avait-il d'autres objectifs ?
Alors que les deux premières versions étaient des véhicules d'expérimentation, la Lampo3 est maintenant une voiture de sport qui pourrait être fabriquée en série.

La question du fabricant va donc se poser ?
Nous sommes convaincus que les trois conditions de base pour la construction en petites séries d'un véhicule électrique de ce type sont réunies en Suisse, à savoir les compétences industrielles, le dynamisme de l'entrepreneuriat et les moyens financiers. La fabrication d'une voiture de sport électrique constituerait une sorte de point culminant pour l'histoire de la mobilité électrique dans notre pays – qui a débuté il y a plus de 100 ans – et pour l'esprit d'innovation de l'industrie nationale. On ne parle pas bien sûr d'une production de masse mais d'un produit de niche de haute qualité, un cas de figure familier aux entreprises suisses.

Pourquoi la mobilité électrique serait-elle précisément la technologie de demain ?
Une voiture électrique peut utiliser jusqu'à 90 % de l'énergie transportée et elle en récupère encore en freinant et dans les descentes, alors qu'un véhicule diesel arrive à peine à 20 %. L'efficacité énergétique d'une voiture électrique est donc 5 fois plus élevée. Sur le plan de l'efficacité, il n'y a pas de meilleure traction que le système électrique. En outre, en utilisant le mélange suisse d'électricité, on réduit dans une large mesure les émissions totales de CO_2. En admettant en outre un développement notable des énergies renouvelables, en particulier du photovoltaïque et de la production d'électricité solaire, la voiture électrique constitue un pas vers l'avenir. L'électricité solaire produite sur son propre toit pourrait aussi soutenir ou assurer la mobilité.

L'électromobilité a-t-elle un avenir quand on pense à la menace d'une lacune dans notre approvisionnement en électricité ?
Ce n'est pas l'électricité qui pose problème, mais la pointe de charge dans le réseau. Dans une étude réalisée pour l'entreprise d'électricité Alpiq, nous partons d'un potentiel de 720'000 véhicules à recharger d'ici 2020, ce qui correspond à environ 15 % du parc automobile total. La majeure partie de ces véhicules sera constituée de voitures hybrides plug-in. Nous les considérons aujourd'hui comme une solution transitoire vers un véhicule 100 % électrique qui doit encore gagner du terrain.

Jürg Wellstein
Journaliste technique
www.wellkomm.ch

Info : www.protoscar.com
www.swisselectric-research.ch
www.s2g.ch
www.virve.ch
www.brusa.biz

en filigrane

Des projets visionnaires, de la conception à la fabrication
Pour juger des besoins en électricité induits par la mobilité électrique, il faut adopter un plus large point de vue. Le projet « Swiss to Grid » (www.s2g.ch), soutenu par Swiss Electric Research et l'OFEN, traite de cette thématique. L'entreprise Protoscar SA y est impliquée en tant que partenaire. Les travaux de recherche actuels se concentrent sur la réduction des pointes de consommation quotidiennes d'électricité. En mesurant en permanence la fréquence et la tension du réseau du côté des consommateurs, on peut détecter les modifications de charge dans le réseau et réduire, voire couper, la consommation d'électricité de façon locale. Admettons que tous les conducteurs de voitures électriques rentrent chez eux en fin d'après-midi et mettent charger leur véhicule, il en résulterait une charge de pointe que l'on pourrait diminuer en prenant des mesures ad hoc. En général, il reste encore assez de temps jusqu'au matin pour recharger les batteries. En même temps, les batteries de voiture raccordées au réseau servent également au captage du courant pendant les pointes de production, par ex. pendant la journée lorsque la production d'électricité solaire est maximale. Les questions sont connues et les réponses en cours d'élaboration.
Pour Marco Piffaretti, il est impératif que les instituts et les hautes écoles planchent sur des mesures d'optimisation des batteries au lithium. Réduire leur poids et leur coût tout en accroissant leur capacité et leur puissance serait profitable à l'électromobilité. Selon lui, il importe d'accroître l'efficacité énergétique pour l'ensemble du trafic routier. A côté de mesures technologiques et fiscales, il y a également des possibilités d'amélioration dans la façon de conduire qui n'ont été traitées que ponctuellement jusqu'ici. Du fait de la grande importance de la mobilité dans le bilan énergétique global, le secteur des transports offre encore un très grand potentiel d'innovation et d'optimisation. La Suisse pourrait à nouveau exercer un rôle prédominant en Europe, comme elle l'a fait jusque dans les années 1990 (avec le développement de différentes innovations comme le catalyseur), et ce grâce à des concepts de mobilité électrique visionnaires, de la conception à la fabrication.