

Une solution d'avenir pour la recharge de voitures électriques



Prof. **Alfred Rufer**,
Laboratoire d'électro-
nique industrielle,
EPFL

Dans un récent projet de recherche, nous avons mis en évidence les propriétés des accumulateurs tampons dans le contexte de la recharge rapide des véhicules électriques. Il s'agissait notamment d'estimer les impacts de la recharge de ces véhicules sur les réseaux de distribution en tenant compte d'une pénétration croissante de la mobilité électrique.

L'accumulateur tampon permet premièrement de découpler du réseau les pointes de puissance émanant de ce trafic, en particulier de par les superpositions des pointes dans les stations de recharge présentant plusieurs bornes de raccordement. Deuxièmement, l'accumulateur tampon peut être dimensionné pour permettre la recharge rapide, estimée à moins de 15 minutes.

Les accumulateurs embarqués à l'intérieur des véhicules devront évidemment présenter à l'avenir des performances similaires. Dans ce sens, il faut constater que les technologies d'accumulateurs ont généralement montré ces dernières années des progrès croissants en termes de densité énergétique et de puissance, ainsi qu'en ce qui

concerne leur refroidissement ou « thermal management ».

C'est peut-être sur l'ensemble de ces excellents résultats partiels que le bât blesse ? Je m'explique : améliorer le refroidissement est vraisemblablement la conséquence d'une augmentation de dissipation interne. Cette dernière est elle-même la conséquence de l'augmentation de la puissance, soit d'une certaine dégradation du rendement énergétique de transfert. En faisant une réflexion plus large, la rapidité coûte en général quelque chose. On la paye souvent par un niveau de puissance élevé, lié par exemple à la puissance d'accélération dans le cas de la voiture. Mais, en réalité, ces puissances élevées engendrent des coûts supplémentaires que l'on a tendance à ne pas prendre en considération.

Les ingénieurs doivent donc faire des études et approches au niveau « Systèmes énergétiques », avec des estimations de rendements globaux. Ceci est valable pour un ensemble de cas très vaste du domaine de l'énergie, de la production à l'utilisation. Pour pouvoir transmettre ces compétences, notre système éducatif doit assumer la continuité de son excellence et de son savoir, et se mettre en position de pouvoir les transmettre.

Eine zukunftsorientierte Lösung für das Aufladen von Elektrofahrzeugen

Prof. **Alfred Rufer**,
Labor für industrielle
Elektronik, EPFL

In einem aktuellen Forschungsprojekt haben wir die Eigenschaften von Pufferspeichern im Zusammenhang mit dem Schnellladen von Elektrofahrzeugen aufgezeigt. Insbesondere ging es darum, abzuschätzen, wie sich das Aufladen dieser Fahrzeuge auf die Verteilnetze auswirkt, unter Berücksichtigung einer intensiveren Nutzung der Elektromobilität.

Erstens kann man mit dem Pufferspeicher die Lastspitzen vom Netz abkoppeln, die insbesondere durch die Überlagerung der Spitzenlasten in Ladestationen mit mehreren Ladesäulen verursacht werden. Zweitens kann der Pufferspeicher so ausgelegt werden, dass ein schnelleres Aufladen mit einer geschätzten Dauer von ca. 15 Minuten möglich ist.

Die Akkumulatoren in den Fahrzeugen müssten in Zukunft natürlich eine vergleichbare Leistung aufweisen. Hier ist festzuhalten, dass sich die Akku-Technologie grundsätzlich in den letzten Jahren sowohl in Sachen Energie- und Leistungsdichte als auch bezüglich Kühlung oder dem « Thermal Management », ständig weiterentwickelt hat.

Liegt womöglich in all diesen hervorragenden Einzelergebnissen der Hund begraben? Lassen Sie mich erklären: Eine verbesserte Kühlung ist vermutlich die Folge einer Erhöhung der internen Dissipation. Diese wiederum ist eine Folge der Erhöhung der Leistung, also einer gewissen Verschlechterung der Effizienz des Energietransfers. Stellt man weitergehende Überlegungen an, so kostet Schnelligkeit im Allgemeinen etwas. Häufig zahlt man dafür mit einem höheren Leistungsniveau, was beim Auto beispielsweise mit der Beschleunigungskraft verbunden ist. In Wirklichkeit bewirken diese erhöhten Leistungen jedoch zusätzliche Kosten, die man gerne übersieht.

Die Ingenieure müssen daher Untersuchungen durchführen und Konzepte im Bereich « Energiesysteme » mit Schätzungen der Gesamteffizienz entwickeln. Dies gilt für eine Vielzahl von Fällen aus dem Energiesektor, von der Erzeugung bis zur Nutzung. Zur Vermittlung dieser Kompetenzen muss unser Bildungssystem sein hohes Niveau beibehalten und sich in Position bringen, um sie entsprechend vermitteln zu können.