

E-MOBILES LADEVERHALTEN

DIE ART, IN DER FAHRZEUGAKKUS BELADEN WERDEN, HAT EINEN GROSSEN EINFLUSS AUF DEREN NETZFREUNDLICHKEIT UND DAS POTENTIAL ZUR EIGENSTROMNUTZUNG. WIR ZEIGEN ERSTE AKTUELLE ERKENNTNISSE.

Seit 2009 wird in Deutschland (erneut) die Elektromobilität erforscht und mehr als 500 Millionen Euro aus Steuergeldern wurden dafür bereits ausgegeben. Es gab (erneut) unzählige „erste“ Solarladestationen und unzählige Flottenversuche, die (erneut) bewiesen haben, dass ein E-Mobil mit 100 km Prospektreichweite im Winter doch keine 100 km weit fährt. Wirklich detaillierte und nachvollziehbare Verbrauchsmessungen aktueller Elektroautos sind jedoch nur selten an die Öffentlichkeit gedrungen. Für einen zusammenfassenden Bericht zum Thema „Energieverbräuche“ hat vermutlich das Geld der Ministerien nicht ausgereicht.

Markantes Ladeverhalten

Um endlich zu erfahren, was heutige Elektroautos an einer Steckdose so treiben, haben Ende 2012 Mitglieder der DGS und des Bundesverbandes Solare Mobilität (BSM) aus eigenen, privaten Mitteln einige Ladesäulen in Berlin mit Messtechnik ausgerüstet. Das Stromnetzanalysegerät wurde in Zwickau von der Firma Raritan im Zusammenhang mit unserem Babelbee-Konzept entwickelt (siehe z.B. SONNENENERGIE 2011-04, 2011-06 und 2012-06).

Dokumentiert man den Stromverbrauch eines Haushaltes mit einer zeitlichen Auflösung von etwa einer Sekunde, so be-

kommt man ein sehr genaues Bild über die aktiven Verbraucher. In der Regel stechen vor allem Kühlschränke und die Gefriertruhen hervor, da diese ein sehr markantes Verbrauchsverhalten aufweisen. Ähnlich sieht es bei Elektroautos aus.

Im Kasten auf der nächsten Seite haben wir die typischen Ladevorgänge von vier unterschiedlichen Elektrofahrzeugen aufgezeigt. Es ist problemlos möglich am Ladeverhalten den jeweiligen Fahrzeugtyp zu erkennen. Ferner kann man sogar gute Abschätzungen zum Ladezustand bei Ankunft des Fahrzeuges machen.

Bei zwei Fahrzeugen erkennt man sehr hohe Unterschiede zwischen der Wirk- und Scheinleistung. Dies kann, je nachdem welcher Ampere-Wert von den Schutzeinrichtungen für die Begrenzung herangezogen wird, bei einigen Ladesäulen zu Problemen führen.

Hohe Standby-Verbräuche

Schon vor vielen Jahren haben wir begonnen öffentlich darauf hinzuweisen, dass die Standby-Verbräuche von Elektroautos ein kritisches Element sind. Wenn E-Mobile die Netze stabilisieren sollen, so müssen sie immer aktiv am Netz hängen. Sie sollten in diesen Phasen aber keine unnötigen Energieverbräuche verursachen. Unsere Messungen haben unsere Befürchtungen leider bestätigt.

Im schlimmsten Fall werden fast vier kWh pro Tag verbraucht, was Stromkosten von rund einem Euro entspricht.

Die Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) schreibt anderen Verbrauchern (Computer, TV, Batterieladegeräte, etc.) eine maximale Standby-Leistung von in der Regel 0,5 bis 1 Watt vor. Diese Grenzwerte sollten möglichst bald auch für Elektroautos verbindlich werden. Bisher fallen E-Mobile aber noch nicht unter den Geltungsbereich dieser Richtlinie.

Erkenntnisse

Von netzfreundlichem Ladeverhalten ist heute keine Spur. Die Entwickler von Elektroautos optimieren das Ladeverhalten primär hin zum Fahrzeugakku, also rein auf der Gleichstromseite. Man geht offenbar davon aus, dass das Stromnetz immer und zu jeder Zeit jede gewünschte Leistung bereitstellen kann.

Diese Sichtweise passt nicht zu einem erneuerbaren Stromnetz und auch nicht zur Energiewende.

Wir werden in den nächsten Ausgaben der SONNENENERGIE weitere Ergebnisse unserer Messungen vorstellen.

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität
tomi@objectfarm.org

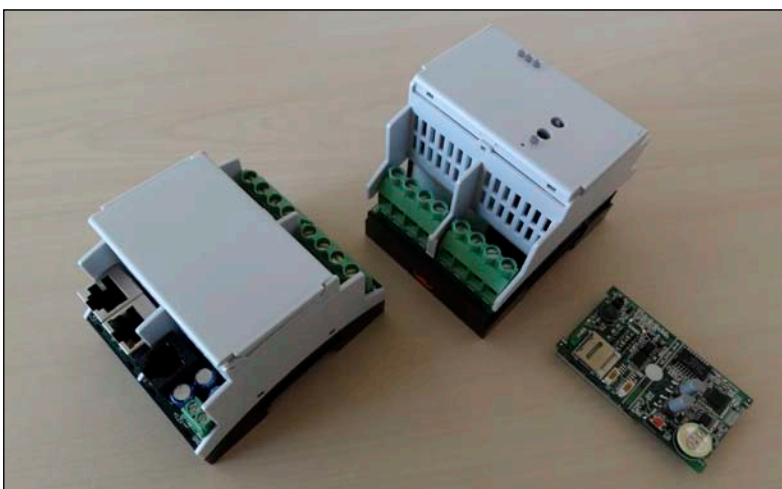
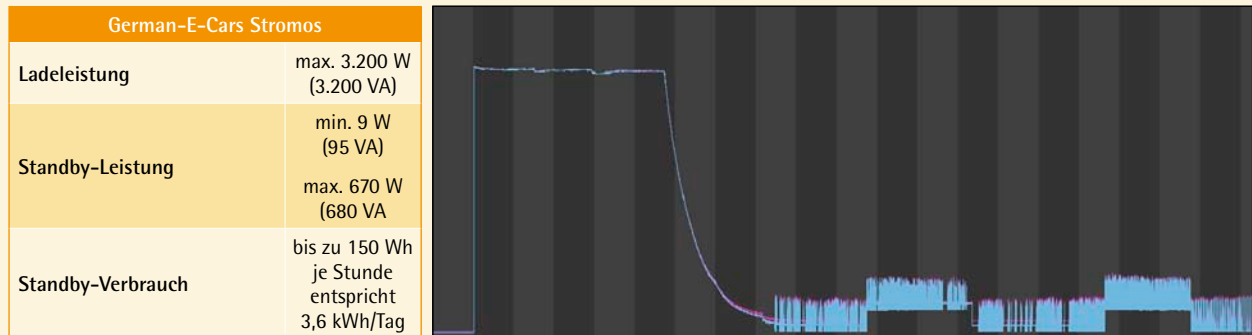
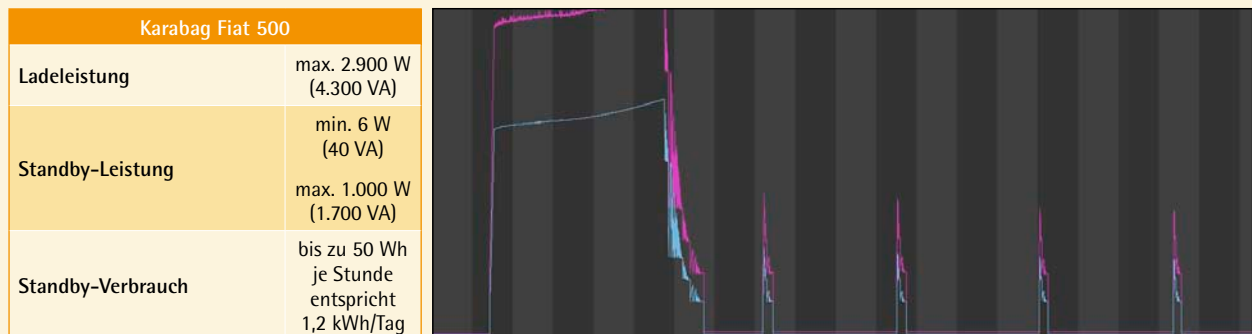


Bild 1 und Grafik 1: Der aus dem Babelbee-Projekt heraus entstandene Stromnetzanalyse-Computer „PowerBee“ mit Embedded-Linux kann ähnlich einem Oszilloskop die Verläufe der Netzspannung (Volt, weiss) und des Stromflusses (Ampere, grün) mit hoher Auflösung (24 Bit) aufzeichnen. Die Grafik zeigt 40 Millisekunden während eines Ladevorgangs mit einem aktuellen Batterieladegerät des Herstellers „Zivan“. Typisch für heutige Leistungselektronik ist, dass der Stromfluss (grün) keine Sinus-Welle mehr beschreibt.

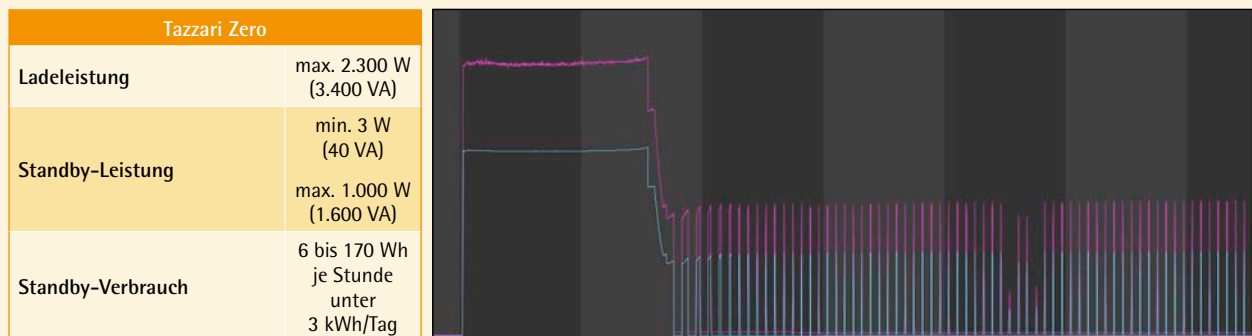
Die nachfolgenden Grafiken zeigen das Ladeverhalten von vier unterschiedlichen Elektrofahrzeugen. Alle sind Baujahr 2012, verwenden Lithium-Akkus für die Stromspeicherung und laden an einer normalen Schuko Steckdose (max. 16 A). Die blaue Linie zeigt die Aufnahme von Wirkleistung (Watt) und die rosa Kurve den Verlauf der Scheinleistung (Voltampere) jeweils im Wertebereich von 0 bis 4.000 (Y-Achse). Die X-Achse ist die Zeitachse. Die Grautöne im Hintergrund wechseln im Stundentakt, wobei die unteren beiden Grafiken insgesamt nur ca. 6,5 Stunden beschreiben, damit man die Eigenheiten des Ladevorgangs besser sehen kann.



Das Standby-„Gezappel“ nach dem Ladevorgang hat beim Stromos offenbar zwei Komponenten die sich überlagern (Treppeneffekt).



Das Ladegerät des Karabag hat eine sehr hohe Scheinleistung. Dies könnte der Grund dafür sein, warum die Schutzeinrichtungen mancher Ladesäulen bei diesem Fahrzeugtyp Probleme bereiten. Das Schwingungsmuster beim Abregeln der Leistung ist markant.



Der Tazzari hat neben einem hohen Bedarf an Scheinleistung auch anfangs einen sehr hohen Standby-Verbrauch. Dieser nimmt jedoch mit zunehmender Standzeit ab und stabilisiert sich bei ca. 6 Watt (40 VA), was im Vergleich wiederum erfreulich niedrig ist.



Die Mia hat ein vergleichsweise „langweiliges“, weil sehr gleichförmiges Ladeverhalten. Der Standby-Verbrauch ist hoch.