

Vertrauen in Elektroautos

Anforderungen an die Batteriebewertung

Deutsche Autokäufer:innen haben momentan immer noch einige berechtigte Zweifel an Elektrofahrzeugen. Eine Mehrheit sieht Verbesserungsbedarf bei zu hohen Anschaffungspreisen, fehlender Ladeinfrastruktur und, je nach Ladesäulentyp, variierenden Ladezeiten. Diese Hürden werden durch Skaleneffekte, höhere Verbreitung von E-Autos und zunehmende Akzeptanz der Technologie kontinuierlich abnehmen. Besonders wichtig ist es, früh die begründete Unsicherheit, die sich aus fehlenden Erfahrungen hinsichtlich der Haltbarkeit der Batterie und dem damit einhergehenden Wiederverkaufswert des Autos ergibt, zu adressieren.

Für die Ermittlung der Batteriehaltbarkeit bzw. der Batteriebewertung bedarf es daher konkreter Anforderungen im Umgang mit den Daten des Batteriemagementsystems (BMS) und deren Interpretation. Ziel der TÜV-Unternehmen ist es, dem Kunden perspektivisch durch eine zuverlässige und unabhängige Bewertung der Batterie beim Kauf oder Verkauf eines E-Autos verlässlich und Transparenz schaffend zur Seite zu stehen.

Um die in Paris ratifizierten Ziele des Klimaabkommens einhalten zu können, hat die Bundesregierung verschiedene Maßnahmen ergriffen. Hierzu zählt unter anderem eine umfassende Elektrifizierung der Fahrzeugflotte in Deutschland. Der Bestand an Stromern auf deutschen Straßen hat am 1. Januar 2020 rund 136.600 Fahrzeuge betragen. Dabei ist die Anzahl in Deutschland zugelassener E-Autos im Vergleich zum Vorjahr um mehr als 53.000 Einheiten gewachsen.¹

Kundenvertrauen durch herstellerübergreifende und unabhängige Bewertung von Batterien

Die Kapazität einer Batterie – also die Menge der entnehmbaren Energie – nimmt im Laufe der Nutzung ab. Diese sogenannte Zyklentalterung beschreibt den Anteil der Alterung, die sich durch wiederholte Auf- und Entladung ergibt. Ursachen hierfür finden sich in chemischen und mechanischen Abnutzungseffekten. Außerdem nimmt bei Lithium-Ionen-Batterien die Kapazität auch einfach mit der Zeit ab. Dies wird kalendarische Lebensdauer genannt.

Lithium-Ionen-Akkusysteme sind die bevorzugte Variante für Antriebsbatterien. Sie bilden ein so komplexes System, dass sich ihr Zustand nicht immer zweifelsfrei ermitteln lässt. Dies stellt eine Hürde für den Handel mit gebrauchten Elektrofahrzeugen dar. Die Einschätzung der Verkäufer:innen zum Zustand der Batterie wird zum Großteil von subjektiven Erfahrungen

¹ Vgl. Statista

bestimmt, die aber je nach Einsatzgebiet und Fahrverhalten stark unterschiedlich ausfallen können. Zwischen Käufer:innen und Verkäufer:innen eines E-Fahrzeugs bestehen somit erhebliche Informationsasymmetrien.

Eine objektive Bewertung des Batteriezustandes ist bisher nicht möglich. Die Bereitschaft, insbesondere bei einem Gebrauchtwagenkauf, einen hohen Preis für den Stromer zu zahlen, wird gering sein, wenn die Person befürchtet, dass sich die Batteriequalität und Reichweite schnell verschlechtert oder sinken wird.

Die teuerste Einzelkomponente eines Elektrofahrzeugs ist seine Batterie. Damit ist sie ausschlaggebendes Kaufkriterium. Fahrzeughersteller haben auf dieses Problem bisher nur mit erweiterten Batteriegarantien geantwortet. Es gibt bisher jedoch keine zuverlässigen, herstellerübergreifenden und unabhängigen Maßstäbe zur Bewertung.

Schnellladung ist ein weiterer signifikanter Stressfaktor für die Batterie. Es reicht jedoch nicht aus, den Zustand der Batterie allein an der Anzahl der Schnellladevorgänge festzumachen. Bei der Beurteilung müssen weitere Faktoren, wie unter anderem Temperatureinwirkungen, betrachtet werden. Jede Batterie wird auf ihre eigene charakteristische Weise benutzt und verschleißt deshalb auch individuell. Verallgemeinernde Aussagen auf Basis vereinfachender Kennzahlen wie der Kilometerzahl sind daher nicht vollumfänglich ausreichend.

BMS-Datenhoheit: Fahrzeughersteller müssen diskriminierungsfreien Zugang zu Daten schaffen

Das Batteriemanagementsystem (BMS) ist Teil des Energiemanagementsystems im Fahrzeug und ist mit anderen Bordsystemen verbunden. Es dient der Spannungs- sowie Temperaturüberwachung an verschiedenen Punkten und der Errechnung weiterer Parameter wie State of Charge (SOC - Ladezustand) oder State of Health (SOH - Gesundheitszustand) der Antriebsbatterie.

Nur die Fahrzeughersteller wissen derzeit im Detail, welche Daten in aktuellen Autos verarbeitet, gespeichert und gesendet werden. Fahrzeughersteller entwickeln die Fahrzeuge, bauen die Datenverarbeitungsgeräte ein. Sofern es keine gesetzlichen Vorgaben gibt, entscheiden sie also, welche Fahrzeug- und Sensordaten - wie auch die BMS-Daten - in welcher Form gespeichert und (von wem) verarbeitet werden. Dadurch verzögert sich nicht nur der Zugang zu den Daten oder schränkt diesen sogar ein, sondern erschwert durch mögliche hohe Preise auch den Wettbewerb zwischen allen Marktteilnehmern.²

² Vgl. hierzu [VdTÜV Positionspapier: Verkehrssicherheit und Umweltschutz durch Fernzugriff auf Fahrzeugdaten](#), Dezember 2019.

Im Markt besitzen Fahrzeughersteller dadurch die Rolle als „Gatekeeper“ gegenüber anderen Marktteilnehmern wie Kfz-Werkstätten, Versicherern oder technischen Überwachungsinstitutionen. Dieser eingeschränkte Datenzugang macht es unmöglich, gleiche Wettbewerbschancen für alle Marktteilnehmer zum Vorteil von Verbraucher:innen zu erreichen. In Deutschland belief sich im Jahr 2018 der Umsatz im sogenannten Kfz-Aftermarket auf 33,7 Mrd. Euro. Die Zukunft vieler Unternehmen und Anbieter:innen von Servicedienstleistungen hängt demzufolge von einem gleichberechtigten Zugang zu den Fahrzeugdaten und -funktionen ab.

Letztlich würden auch die Fahrzeughersteller von einem florierenden, nachhaltigen Gebrauchtwagenmarkt profitieren. Nur wenn gebrauchte E-Autos unkompliziert einen zweiten Abnehmer finden, können fortlaufend Neufahrzeuge abgesetzt werden. Diesen Markt gilt es zu entwickeln und Mehrwert zu schaffen – sowohl für Kunden als auch Hersteller. Dafür bedarf es allerdings auch Transparenz über die Qualität einer Fahrzeugbatterie bei Elektrofahrzeugen während des gesamten Nutzungszyklus. Um diese Qualität unabhängig messbar zu machen, müssen relevante Fahrzeugdaten diskriminierungsfrei und unverarbeitet für Dritte abrufbar sein.

Handlungsbedarf und Zielsetzung: herstellerunabhängige und allgemeingültige Bewertungsstandards

Fast alle Fahrzeughersteller setzen auf mehrere Zellanbieter, eigene Module und Gesamtsysteme. Die Zahl der unterschiedlichen E-Auto-Batterien übertrifft die Zahl der unterschiedlichen E-Auto-Hersteller.

Herstellerunabhängig gibt es neben der Zyklenzahl und kalendarischen Lebensdauer weitere Faktoren wie Batterietyp, Ladezustand, Umgebungstemperatur oder Entladetiefe, welche im alltäglichen Gebrauch praktisch nie gleich sind. So lassen sich zwar Näherungswerte über die Lebensdauer einzelner Batterien treffen, die aber je nach Bestimmungsmethode stark schwanken können.

Der State of Health (SOH - Gesundheitszustand) der Antriebsbatterie ist ein Indikator für den Punkt, der im Lebenszyklus der Batterie erreicht wurde und ein Maß für ihren Zustand im Vergleich zu einer neuen Batterie. Im Gegensatz zum State of Charge (SOC - Ladezustand), der durch Messung der tatsächlichen Ladung in der Batterie bestimmt werden kann, gibt es keine einheitliche Definition des SOH. Es ist eine subjektive Messgröße, welche aus einer Vielzahl verschiedener messbarer Batterieleistungsparameter abgeleitet und nach eigenen Regeln interpretiert werden kann.

Ziel sollte es sein, möglichst zuverlässige Informationen zum SOH einer Batterie zu erhalten. Diese sollten die objektive Einschätzung des Zustands eines spezifischen Fahrzeugs oder Fahrzeugtyps ermöglichen und gleichzeitig den Vergleich unterschiedlicher Fahrzeuge zulassen. Dazu sind zwei Maßnahmen notwendig:

1. Es ist eine standardisierte Schnittstelle vom BMS zum Fahrzeug nötig, die einen diskriminierungsfreien Zugang Dritter zu den relevanten Daten für die Bestimmung des SOH ermöglicht.
2. Die Einschätzungen und Bewertungen des SOH müssen auf einem konsistenten Regelwerk basieren. Erst durch die Vorgabe definierter Testgeräte und -methoden sind eine zuverlässige Prüfung und ein darauf aufbauender Vergleich verschiedener Batterien möglich.

Zusammenfassung und Ausblick

Mit steigendem Anteil der E-Autos in der Gesamtflotte wird auch der Weiterverkauf gebrauchter E-Fahrzeuge künftig immer mehr zunehmen. Als wertvollstes Bauteil wird der Batterie dabei eine besondere Bedeutung zukommen. Verbraucher:innen müssen sich künftig auf objektive und vergleichbare Angaben zum Zustand der Fahrzeugbatterie verlassen können. Nur dann sind fundierte Kaufentscheidungen möglich. Die Traktionsbatterie darf nicht zur Black Box werden. Deshalb ist es erforderlich, dass:

- > Batterien herstellerfirmenübergreifend und unabhängig bewertet werden können.
- > die Fahrzeughersteller einen diskriminierungsfreien Zugang zu Daten ermöglichen.
- > herstellerunabhängige und allgemeingültige Bewertungsstandards geschaffen werden.

In der kommenden Dekade wird die starke Verbreitung der E-Autos dazu führen, dass Terrawattstunden an Batteriekapazität verfügbar sein werden, die nicht mehr den erforderlichen Spezifikationen für den Einsatz in einem Elektrofahrzeug genügen.³ Diese Batterien könnten dann einer nachfolgenden und nachhaltigen Zweitverwendung zugeführt werden, wenn sie nicht mehr den Leistungsstandards eines E-Autos entsprechen.

Auch hierfür ist eine konkrete Bestimmung der verbleibenden Nutzungsdauer hilfreich, um Antriebsbatterien in deren „Second-Life“ zu schicken, wie z.B. als stationäre Energiespeicher.

Sollen unterschiedliche Second-Life Batterien in einem großen Speicher gesteuert werden, kann dies durch die individuellen und bislang nicht standardisierten BMS zu Kompatibilitätsproblemen führen.

³ McKinsey - Second-life EV batteries. The newest value pool in energy storage, April 2019

**Ansprechpartner**

Jannis Dörhöfer

New Mobility | Fahrzeug & Mobilität

E-Mail: jannis.doerhoefer@vdtuev.de

Tel. +49 30 760095 380

www.vdtuev.de

Über den TÜV-Verband: Der Verband der TÜV e. V. (VdTÜV) vertritt die politischen und fachlichen Interessen seiner Mitglieder gegenüber Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Der Verband setzt sich für technische und digitale Sicherheit bei Produkten, Anlagen und Dienstleistungen durch unabhängige Prüfungen und qualifizierte Weiterbildung ein. Mit seinen Mitgliedern verfolgt der TÜV-Verband das Ziel, das hohe Niveau der technischen Sicherheit in unserer Gesellschaft zu wahren und Vertrauen für die digitale Welt zu schaffen.