

EVs und Schnellladen bei Porsche

Dr. Ing. h.c.F. Porsche AG

Dr. Klaus Rechberger; Leiter Elektromobilität, HV-Integration

Motivation

Individuelle Mobilität gehört zu den wichtigsten Bedürfnissen der modernen Gesellschaft. Zwar sind Faktoren wie Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit bei der Kaufentscheidung nicht zu vernachlässigen, trotzdem stehen viele PKW-Fahrer der Variante des Elektrofahrzeugs noch immer kritisch gegenüber. Zum einen zeigen Umfragen, dass erst ab einer elektrischen Reichweite von ≥ 500 km sich mehr als 50% der Käufer vorstellen können, ein Elektrofahrzeug zu kaufen. Zum anderen sind der Ladevorgang und die Verfügbarkeit der Ladeinfrastruktur entscheidend für die Attraktivität der Elektromobilität.

Der Erfolg der Elektromobilität hängt also von den folgenden Faktoren ab:

1. Die Reichweite muss vergleichbar mit der eines Verbrennungsmotors sein.
2. Die HV-Batterie muss schnell geladen werden können.
3. Der Ladevorgang an sich muss komfortabel handhabbar sein.

Um diese Kundenanforderungen in Kombination mit Porsche-typischen Dauer- und Dynamikleistungen umsetzen zu können, ist der Innovationssprung auf die 800 Volt Spannungslage notwendig. Wichtige Erkenntnisse liefert hierbei der Motorsport, in dem die Technologie bereits eingesetzt wird.

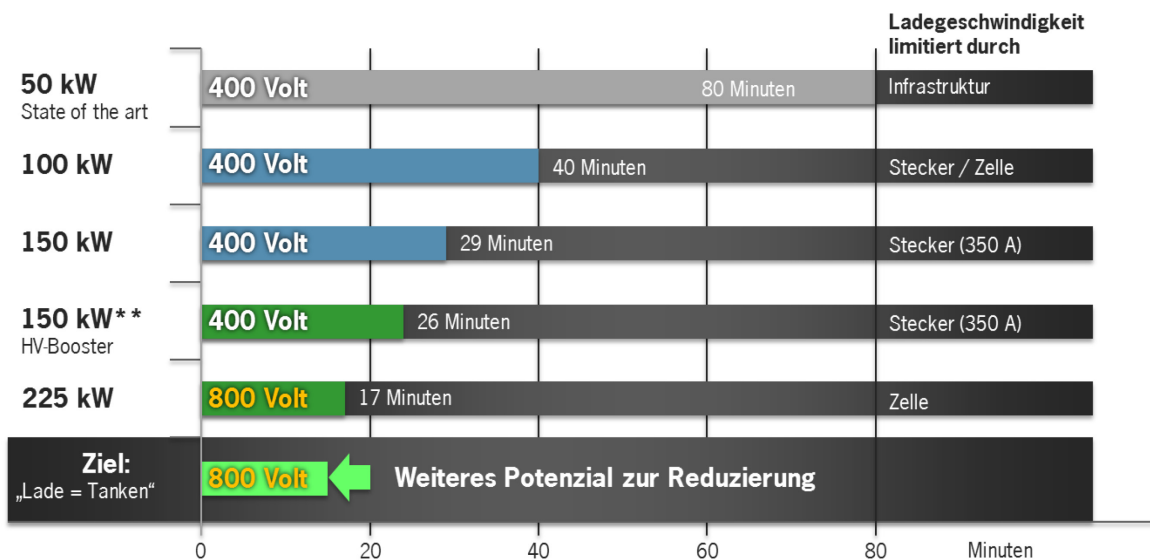
Chancen

Die folgende Darstellung bietet einen Überblick über die wesentlichen Vorteile der 800 Volt Technologie, die für den Durchbruch der Elektromobilität entscheidend sind:



Abbildung 1: Vorteile der 800 Volt Spannungslage

Mit der Entwicklung des 800V Systems können Ladezeiten von 17 Minuten für 400 km erreicht werden, was einer Verbesserung um den Faktor 4 bis 5 gegenüber der heutigen Ladeinfrastruktur entspricht und einen deutlichen technologischen Vorsprung gegenüber Marktbegleitern darstellt.



** 800V Fahrzeug mit HV-Booster an 400V Infrastruktur

Abbildung 2: Ladezeiten im Vergleich

Durch den Einsatz der 800V Technologie reduziert sich nicht nur die Ladezeit, auch lassen sich bei gleichbleibenden Leistungen die Ströme halbieren. Das führt zu einer Reduzierung der erforderlichen Kabel-Querschnitte, was Gewicht einspart. Für das Ladekabel heißt das gleichzeitig weniger Gewicht, mehr Flexibilität und ein leichteres Handling für den Kunden.

Umsetzung

Die Umsetzung der 800 Volt Technologie erfordert Anpassungen an den HV-Komponenten. Was operativ für die Automobilindustrie einige Arbeitspunkte birgt, ist aber in der Industrie und Bahntechnik bereits etabliert. Grundsätzlich wurden die Machbarkeit und eine potenzielle Zeitschiene von Lieferanten und Partnern bereits bestätigt.



Abbildung 3: Anpassung an HV-Komponenten

Unabhängig vom Fahrzeug ist der Aufbau einer 800 Volt Ladeinfrastruktur erforderlich, die entsprechende Ladeleistungen zur Verfügung stellen kann und gleichzeitig abwärtskompatibel für bestehende Fahrzeuge der 400 Volt Klasse ist.

Entgegen den naheliegenden Befürchtungen, dass solche Investitionen unüberschaubar sein könnten, zeigen aktuelle Berechnungen, dass schon durch einen zusätzlichen Invest von ca. 5% die Ladeleistung des Ladeparks um bis zu 60% erhöht werden könnte. Gleichzeitig kann ein solcher Ladepark von jedem Fahrzeug mit CCS-Standard von 200 Volt bis 900 Volt genutzt werden. Zudem wird es für den Betreiber deutlich wirtschaftlicher, da in kürzerer Zeit mehr Fahrzeuge geladen werden können. Damit kann der Umsatz deutlich erhöht werden.

Gleichzeitig ist die Kompatibilität des Fahrzeugs an die bestehende Ladeinfrastruktur wichtig, um auch an 400 Volt Ladesäulen laden zu können. Hierfür wird eine neue Komponente benötigt, die diese Kompatibilität gewährleistet, der HV-Booster.

Beispiel

Die Bedeutung des Schnellladens kann aus Kundensicht am Beispiel einer Fahrt von Berlin nach Lindau (ca. 720 km) verdeutlicht werden.

Ein konventionelles Fahrzeug benötigt für die Strecke ca. 5,5 Stunden und muss dabei einmal für 10 Minuten tanken.

Mit der aktuellen Ladeinfrastruktur benötigt ein Elektrofahrzeug für die gleiche Strecke 8 Stunden. Das liegt eindeutig nicht an der Reisegeschwindigkeit, sondern daran, dass zweimal für insgesamt 160 Minuten nachgeladen werden muss.

Die Vision von Porsche und anderen OEMs des Premiumsegments besteht darin, die Ladezeit auf ein kundentaugliches Maß zu reduzieren – auf < 17 Minuten pro Ladevorgang. Das kann nur erreicht werden, indem die Ladeleistung deutlich erhöht wird, was wiederum die Verdopplung der Systemspannung von bisher 400 Volt auf 800 Volt erfordert. Mit diesem Ansatz kommt man mit 6 Stunden sehr nahe an die Reisezeit konventioneller Fahrzeuge heran. Schnellladekabel mit gleichen Ladeleistungen mit 400 Volt Systemen wären extrem schwer und schlecht handhabbar.

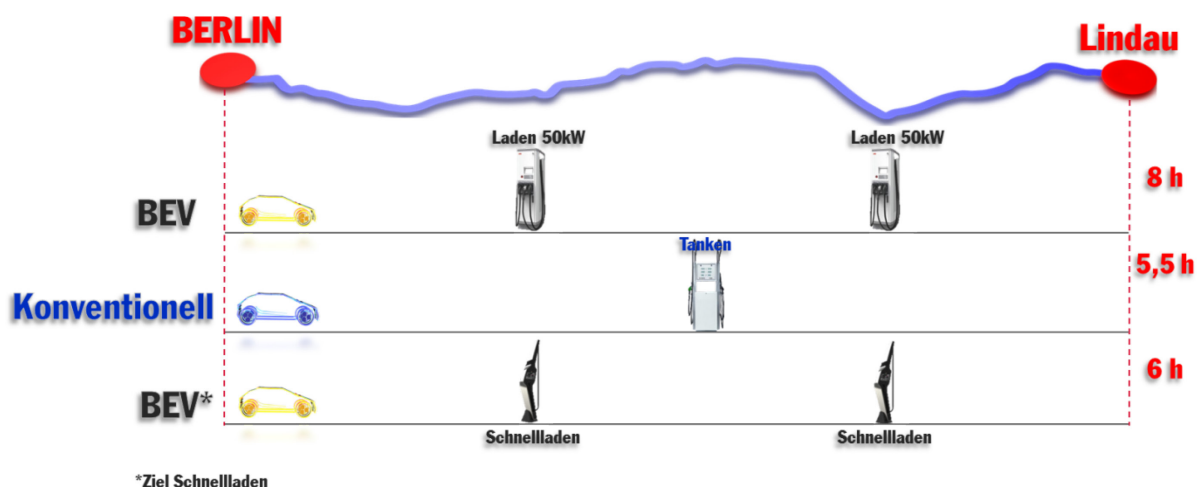


Abbildung 4: Beispiel Reisezeit von Berlin nach Lindau

Zusätzlich beschleunigen neue Abrechnungssysteme wie Plug and Charge den Ladevorgang, da kein Warten an der Kasse mehr erforderlich ist. Der Kunde muss auch nicht mehr neben der Ladesäule aus Sicherheitsgründen stehen bleiben. Der Ladevorgang läuft automatisch ab.

Die auf der IAA 2015 vorgestellte Konzeptstudie Mission E repräsentiert die zukunftsweisende Alltagstauglichkeit des 800 Volt Antriebs vereint mit der Fahrdynamik und dem unverwechselbaren emotionalen Design von Porsche. Die Vision vom Sportwagen der Zukunft.



Abbildung 5: Konzeptstudie Mission E